Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA."

P.O.1114-G



Enmarcado en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA y ANEJOS
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS
DOCUMENTO Nº 3: PPTP
DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

P.O.1114-G **Marzo 2024**

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDOM

PO 65.19 A.T. de soporte al Departamento de Infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo de 2020 y 2021

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA
ANEJO Nº1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
ANEJO Nº2: ESQUEMA ELÉCTRICO CONVERTIDOR DE FRECUENCIA
ANEJO Nº3: SEÑALES SISTEMA DE CONTROL
ANEJO Nº4: PLAN DE OBRA
ANEJO Nº5: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº7: GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº8: SOLICITUD DE POTENCIA Y RESPUESTA COMPAÑÍA
ANEJO Nº9: SOLERA DE CIMENTACIÓN
ANEJO Nº10: ESTUDIO DE VIABILIDAD FINANCIERA Y ÁNALISIS ECONÓMICO-SOCIAL

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº 1
CUADRO DE PRECIOS Nº 2
PRESUPUESTO
RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDOM



ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G

Memoria

Marzo de 2024

Componente 6	"Movilidad sostenible, segura y conectada"
Línea de Actuación 5.	"Sostenibilidad del transporte marítimo y aéreo"
Medida M11	“Apoyo al despliegue de combustibles alternativos en Puertos y Aeropuertos”
Actividad 5	M11.3-20220603-1
Título:	OPS PARA FERRIES EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA
Objetivo	Suministro OPS de origen renovable a ferries en los muelles de Botafoc del puerto de Eivissa

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	28/04/2023	MGC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	08/09/2023	MGC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
3	27/03/2024	MGC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

ÍNDICE

1. Agentes 1
2. Emplazamiento 1
3. Información previa 2
3.1. Abreviaturas 2
3.2. Antecedentes 3
3.3. Características de la Instalación Eléctrica existente en Baleares 4
4. Objeto 5
5. Bases de partida 5
5.1. Criterios de diseño 5
5.2. Características del Muelle 6
5.3. Características de los Buques 7
5.4. Descripción de la Red de Distribución eléctrica en el puerto 8
5.5. Solicitud de ampliación de potencia 11
5.6. Descripción conceptual de la Red de alimentación eléctrica a buques 16
6. Normativa aplicable 19
7. Descripción del proyecto 24
7.1. Programa de necesidades 24
7.2. Previsión de potencia 25
7.3. Solución adoptada 25
7.4. Puntos de conexión 27
8. Características de la instalación 29
8.1. Líneas subterráneas de alimentación en Media Tensión 15kV a 50 Hz 30
8.2. Centro de transformación (CT-OPS) 34
8.2.1. Aparamenta de Media Tensión 38
8.2.2. Transformadores de potencia MT/BT – 15/0,5kV 39
8.2.3. Cuadro eléctrico de salida en Baja Tensión 40
8.3. Subestación de transformación y central de conversión (SET-OPS) 41
8.3.1. Convertidores de frecuencia 42

8.3.2. Transformador elevador de tensión BT/MT de 2MVA 0,475-0,5kV/11kV a 50/60 Hz 43

8.3.3. Aparamenta de media tensión 44

8.3.4. Transformador elevador de tensión BT/MT de 2MVA 0,475-0,5kV/11kV a 50/60 Hz 45

8.3.5. Cuadro general de distribución a buques en Baja Tensión 400Vac 50-60 Hz .. 46

8.4. Línea subterránea de alimentación a buques en Media Tensión 11kV a 50-60 Hz 47

8.5. Cuadro de tomas para la conexión en MT 48

8.6. Línea subterránea de alimentación a buques en Baja Tensión 400V a 50-60 Hz 50

8.7. Cuadro de tomas para la conexión en BT 53

8.8. Sistema de control 54

8.9. Unidad móvil de gestión de cables para la alimentación eléctrica de buques en Media Tensión 56

8.9.1. Descripción del sistema 58

8.9.2. Descripción del funcionamiento 59

8.9.3. Descripción del equipo 61

8.10. Unidad móvil de gestión de cables para la alimentación eléctrica de buques en Baja Tensión 68

8.10.1. Descripción del sistema 69

8.10.2. Descripción del funcionamiento 70

8.10.3. Descripción del equipo 70

9. Programas de ordenador utilizados 74

10. Cartografía. Bases de replanteo 74

11. Desvíos provisionales de tráfico 74

12. Interferencias con la explotación portuaria 75

13. Servicios afectados 75

14. Aspectos medioambientales 80

15. Seguridad y salud 80

16. Plazo de ejecución de las obras 81

17. Presupuesto 81

18. Plazo de garantía 82

19. Revisión de precios 82

20. Clasificación del Contratista 82

21. Procedimiento de adjudicación 82

22. Documentos del proyecto 83

23. Declaración de obra completa 84

24. Consideración final 85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Abreviaturas 2

Tabla 2. Evolución de la cobertura de la demanda en las Islas Baleares. GWh 4

Tabla 3. Resumen de distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades 31

Tabla 4. Características técnicas Convertidor de Frecuencia 43

Tabla 5. Número de conectores en función de la potencia y la tensión 53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza 2

Figura 2. Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza 6

Figura 3. Paso de instalaciones en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza 6

Figura 4. Detalle del paso de instalaciones en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza 7

Figura 5. Posición de atraque buques en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza 8

Figura 6. Plano de ubicación de los CMM en el Puerto de Ibiza 9

Figura 7. Plano CMM y ETs en la zona Botafoc del Puerto de Ibiza 10

Figura 8. Plano Servicios Existentes Media Tensión 11

Figura 9. Punto de conexión proporcionado por la compañía (Subestación PRAT) 12

Figura 10. Subestación Eléctrica PRAT 13

Figura 11. Ubicación del CT Nº1 existente en el Botafoc (punto de conexión de la instalación de OPS) 15

Figura 12. Imagen del CT Nº1 existente en el Botafoc 16

Figura 13. Conexión en MT 15kV para alimentación a CT-OPS Norte y CT-OPS Sur desde CT existente 16

Figura 14. Esquema general de la distribución a buques en MT 17

Figura 15. Esquema general de la distribución a buques en BT 18

Figura 16. Los buques que atracan actualmente en los atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc están descritos en el apartado Figura 3 - Paso de instalaciones en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza 24

Figura 17. Detalle del paso de instalaciones en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza 24

Figura 18. Esquema conceptual de la Solución Adoptada para la electrificación del Pantalán Sur Botafoc 26

Figura 19. Conector Trifásico para red MT según la IEC/ISO/IEEE 80005-1 “(Figure B.3 – Three-phase plug and socket-outlet contact assignment)” 27

Figura 20. Conector Trifásico para red BT según la IEC/ISO/IEEE 80005-3 (Figure C.2 - Power plug and socket-outlet contact assignment) 27

Figura 21. Distancias entre Sistema de suministro eléctrico y barco (Planta) 28

Figura 22. Distancias entre Sistema de suministro eléctrico y barco (Vista lateral) 28

Figura 23. Planta orientativa Centro de Transformación CT-OPS 35

Figura 24. Sección orientativa Centro de Transformación CT-OPS 35

Figura 25. Detalle constructivo solera hormigón armado CT 38

Figura 26. Vistas laterales detalle cimentación CT 38

Figura 27. Alzado orientativo aparamenta de MT del Centro de Transformación CT-OPS 39

Figura 28. Dimensiones orientativas transformador del Centro de Transformación CT-OPS 40

Figura 29. Planta orientativa de la Subestación Transformadora SET-OPS 42

Figura 30. Sección orientativa de la Subestación Transformadora SET-OPS 42

Figura 31. Caja de conexión para suministro en MT 50

Figura 32. Caja de conexión para suministro en BT 54

Figura 33. Esquema general de Comunicación de datos 54

Figura 34. Alzado y Planta de la Unidad de Gestión de Cable 57

Figura 35. Ejemplo de Unidad de Gestión de Cable 58
Figura 36. Procedimiento de conexión de la UGC 59
Figura 37. Pasar los cables hacia el barco 60
Figura 38. Conectar los enchufes al panel del barco 60
Figura 39. Reposicionar la grúa para dejar holgura en los cables de conexión 61
Figura 40. Elementos principales de la UGC 62
Figura 41. Estructura móvil de la UGC 62
Figura 42. Carrete enrollacables 63
Figura 43. Colector 64
Figura 44. Carrete de almacenamiento 65
Figura 45. Ejemplo de panel de control 67
Figura 46. Ejemplo de relé de verificación de puesta a tierra 67
Figura 47. Control remoto 68
Figura 48. Planta y Alzados de la Unidad de Gestión de Cable 69
Figura 49. Elementos principales de la UGC 71
Figura 50. Propuesta de canalizaciones 75
Figura 51. Utilización de las canalizaciones existentes en el pantalán 76
Figura 52. Utilización de las canalizaciones existentes en el muelle 76
Figura 53. Nuevas canalizaciones para acometida MT 77
Figura 54. Interferencias entre Nuevas canalizaciones y canalizaciones de BT y MT existentes 78
Figura 55. Interferencias entre Nuevas canalizaciones y tuberías de Agua y PCI existentes 79
Figura 56. Interferencias entre Nuevas canalizaciones y tuberías de Saneamiento y Pluviales existentes 79
Figura 57. Interferencias entre Nuevas canalizaciones y las instalaciones de Alumbrado y Comunicaciones existentes 80

1. Agentes

PROMOTOR

Autoridad Portuaria de Baleares

Tfno.: 971 22 81 50

Mlle. Viejo, 3-5, 07012 Palma, Islas Baleares.

Persona de contacto: Antonio Ginard López

PROYECTISTA

IDOM Consulting, Engineering, Architecture

Calle San Miguel, 30, 6ºA, 07002 Palma de Mallorca, Islas Baleares.

Técnico/a redactor del proyecto: Carlos Torralba Feliu. (Ing. de Caminos, Canales y Puertos)

2. Emplazamiento

Las actuaciones reflejadas en este anteproyecto se emplazan dentro de terrenos de titularidad estatal pertenecientes al Puerto de Ibiza (Ministerio de Fomento), situado dentro del término municipal del mismo nombre, en las Islas Baleares.

El ámbito de actuación se limita a los *atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc*, tal como se refleja en el plano '01 – Situación y Emplazamiento'. (Ver Documento Nº2 – PLANOS).

El Pantalán Sur Botafoc está situado en el extremo suroriental del Puerto en las proximidades de la bocana de acceso al puerto, tal y como se refleja en la imagen a continuación:



Figura 1. Ubicación del Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

3. Información previa

3.1. Abreviaturas

A continuación, se presenta una tabla con las abreviaturas usadas a lo largo del documento.

Tabla 1. Abreviaturas

Abreviatura	Significado
A	Amperio
BT	Baja Tensión
CMM	Centro de Medida y Maniobra
CO_2	Dióxido de Carbono
COV	Compuestos Orgánicos Volátiles
GWh	Gigavatios hora
Hz	Hercios
kA	Kiloamperios
kV	Kilovoltios
kVA	Kilovoltamperios
kW	Kilovatios
m	metros
mm	milímetros
MT	Media Tensión
MW	Megavatios
MWh	Megavatios hora
NO_x	Óxido Nitroso
OPS	Onshore Power Supply
PM	Material Particulado (también llamado contaminación por partículas)
PVC	Policloruro de vinilo
RLAT	Reglamento de Líneas de Alta Tensión
SF6	Hexafloruro de azufre
SO_2	Dióxido de azufre
UGT	Unidad de Gestión de Cables

Abreviatura	Significado
V	Voltios
XLPE	Polietileno reticulado

3.2. Antecedentes

El OPS u '*Onshore Power Supply*' (también llamado '*Cold Ironing*') consiste básicamente en conectar los buques a la red eléctrica terrestre durante su estancia en puerto, de forma que los motores auxiliares que utilizan actualmente para abastecerse (con el objetivo de mantener el funcionamiento de sus bombas de trasiego, sistemas de refrigeración, iluminación, equipos de emergencia, etc…) puedan mantenerse apagados durante la estancia en el puerto, evitando así focos de ruidos y contaminación cercanos a núcleos de población.

La Autoridad Portuaria de Baleares (a partir de ahora APB) ya ha llevado a cabo un proyecto de electrificación en el Puerto de Palma para dar suministro eléctrico a los ferries que atracan en el muelle de Paraires. El proyecto ejecutivo, que se redactó durante 2019 y se revisó durante 2021, ya se ha construido y se ha puesto en marcha durante 2022.

La APB quiere ahora replicar estos proyectos en otros puertos de las Islas Baleares, con el objetivo de dar cumplimiento a la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de Octubre de 2014, que requiere que los puertos marítimos prevean la disponibilidad de combustibles alternativos limpios, ya que la electricidad en puerto puede contribuir a reducir el impacto ambiental de los buques, contribuyendo a la descarbonización y la mejora del rendimiento medioambiental del sector del transporte, tal y como se detalla a continuación.

La sustitución de energía generada a bordo por energía generada en tierra reduce considerablemente las emisiones contaminantes, además de eliminar los ruidos y vibraciones producidos por los motores auxiliares. Esto repercute positivamente en el medioambiente, mejorando la calidad de vida de las poblaciones cercanas al puerto.

Cuando se encuentran en puerto, los ferries usan sus motores auxiliares para producir electricidad durante las operaciones de carga, descarga y estacionamiento, con la consiguiente emisión de gases contaminantes y producción de ruidos y vibraciones.

Uno de los medios para reducir el impacto ambiental de los buques es suministrar energía eléctrica al buque desde el puerto, procedente de la red nacional. El uso de energía eléctrica de la red nacional supone una reducción de las emisiones producidas por el buque, dado que el factor de emisión por MWh de los generadores de la red nacional es mucho menor que el de los motores auxiliares del buque, y además permite que los generadores propios del buque permanezcan apagados, evitando la generación de ruidos y vibraciones.

Además, el sistema permitirá reducir en el puerto las emisiones de dióxido de azufre (SO_2), óxidos nitrosos (NO_x), partículas primarias (PM), compuestos orgánicos volátiles (COV), dióxido de carbono (CO_2) y de las sustancias que agotan la capa de ozono.

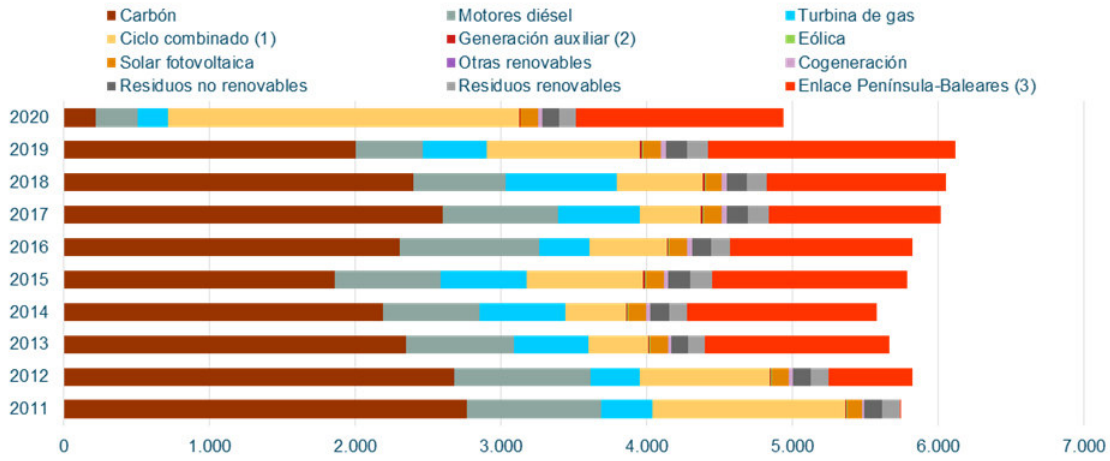
Por todo ello, en 2022 se han preparado anteproyectos de la instalación de OPS de 4 muelles (1ª alineación de los muelles de Poniente del puerto de Alcudia, atraques 3 y 4 del pantalán sur Botafoc

del puerto de Eivissa, 1er tramo exterior de los muelles Comerciales del puerto de Palma y muelle del Cós Nou del puerto de Maó) y, ahora, se va a proceder a la redacción de los proyectos ejecutivos.

3.3. Características de la Instalación Eléctrica existente en Baleares

De acuerdo a la información publicada por Red Eléctrica Española en 2021, la cobertura de la demanda en las Islas Baleares ha evolucionado de la siguiente manera según los datos presentados en su informe del Sistema Eléctrico del año 2020 y que se muestran a continuación.

Tabla 2. Evolución de la cobertura de la demanda en las Islas Baleares. GWh



La producción neta de las instalaciones no renovables e hidráulicas UGH tienen descontados sus consumos propios. En dichos tipos de producción una generación negativa indica que la electricidad consumida para los usos de la planta excede su producción bruta.

(1) Incluye funcionamiento en ciclo abierto.

(2) Grupos de emergencia que se instalan de forma transitoria en determinadas zonas para cubrir el déficit de generación.

(3) Enlace Península-Baleares funcionando al mínimo técnico de seguridad hasta el 31/08/2012.

En los sistemas no peninsulares se ha producido una reducción del 3,4% de la potencia instalada a final del 2020. Este descenso se explica sobre todo por la baja de los grupos 1 y 2 de la central térmica de carbón de Alcudia en las Islas Baleares por un total de 227 MW.

El cierre de los grupos 1 y 2 de la central de Alcudia y la limitación de las horas de funcionamiento de los grupos 3 y 4 han provocado un gran cambio en la estructura de generación del sistema eléctrico balear, ya que durante los ocho primeros meses del 2020 en el sistema de las Islas Baleares no se produjo energía eléctrica con carbón.

Como consecuencia, la producción con carbón en las Islas Baleares durante el año 2020 se ha reducido un 88,9%, registrando un mínimo histórico con un valor de 222GWh. La participación del carbón en la estructura de generación balear ha sido tan solo del 6,3%, mientras que en el año 2019 esta tecnología fue responsable casi de la mitad de la producción de este sistema eléctrico insular, ya que su cuota de participación fue del 45,2%. Por primera vez desde el 2007 el carbón ha dejado de ser la principal fuente de generación balear, pasando a ocupar la tercera posición del mix en las Islas Baleares.

En junio del 2020 se puso en servicio el nuevo enlace Mallorca-Menorca. Todo ello ha permitido que la energía transferida desde la península hacia el archipiélago balear haya llegado a cubrir el 28,9% de la demanda de las Islas Baleares en el año 2020, alcanzando picos de hasta el 42% del consumo horario, lo que ha supuesto un ahorro del orden del 18% en los costes de cobertura del sistema eléctrico balear.

4. Objeto

La Autoridad Portuaria de Baleares, consciente del impacto ambiental que ocasiona la actividad portuaria en su entorno, se plantea acometer un sistema de suministro eléctrico a los ferries desde puerto de manera que cuando se encuentran atracados éstos puedan apagar sus motores auxiliares.

El objeto de este documento es la definición de una instalación eléctrica que permita el suministro de electricidad desde el puerto a los ferries que atraquen en el puerto, específicamente en los *atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc* del Puerto de Ibiza. Proporcionando información técnica suficiente para su ejecución.

5. Bases de partida

El planteamiento ha sido proyectar una instalación que resulte operativa tanto para la Autoridad Portuaria como para los *ferries* que hagan uso del citado muelle, siguiendo los criterios marcados en el anteproyecto previamente redactado.

5.1. Criterios de diseño

Desde el punto de vista de la Autoridad de Portuaria, el objetivo es replicar la instalación ya existente en el muelle de Paraires en el Puerto de Palma, para conseguir una instalación con las siguientes características:

- Obra sencilla, con un plazo de ejecución reducido.
- Integración en la infraestructura eléctrica existente en el puerto, evitando realizar grandes reformas, y garantizando la seguridad del suministro eléctrico.
- Instalación estandarizada y versátil, de forma que permita su utilización por otros buques si fuera necesario.
- Instalación preparada para realizar futuras ampliaciones.
- Funcionamiento de la instalación y mantenimiento sencillos.
- Seguridad de operación. Minimizar riesgos eléctricos.
- Resistencia y durabilidad de los equipos, ante el riesgo elevado de corrosión y sabotajes.

Desde el punto de vista de las navieras, el diseño de la instalación debe buscar la máxima operatividad del buque durante su estancia en puerto, cumpliendo los siguientes objetivos:

- Cobertura de la potencia requerida por el buque durante el tiempo de atraque.

- Rapidez de las maniobras de conexión/desconexión. Simplificación de las operaciones manuales.
- Garantía de calidad de la corriente suministrada.
- Integración con los sistemas eléctricos propios del buque.
- Evitar grandes reformas en el buque.

Se analizarán los muelles y la tipología de los buques que utilizarán los atraques comprendidos en el estudio, para a continuación estimar los consumos medios que demandan cuando se encuentran atracados.

5.2. Características del Muelle

El *Pantalán Sur Botafoc* del Puerto de Ibiza está situado en el extremo suroriental del Puerto en las proximidades de la bocana de acceso al puerto y tiene 200 m de longitud, con dos alineaciones '*Norte*' y '*Sur*'. En la alineación *Norte,* está ubicado el *Atraque 3* y en la alineación *Sur*, el *Atraque 4*.

Ver a continuación una imagen aérea del Pantalán Sur Botafoc:

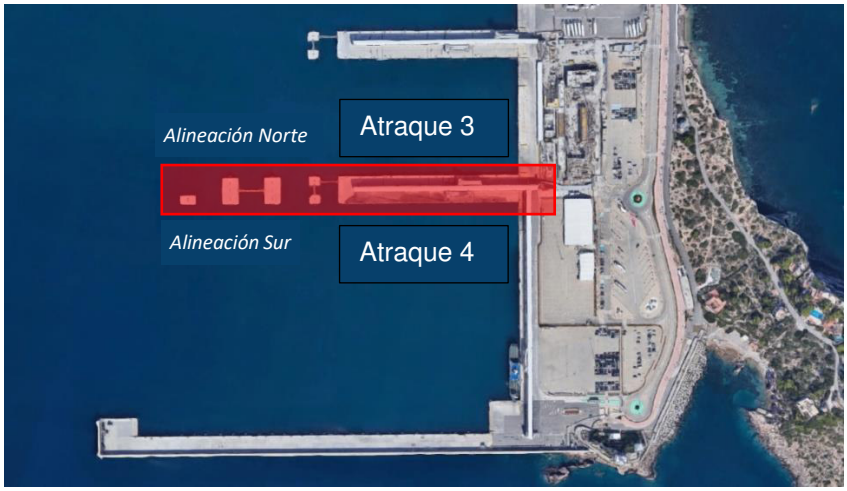


Figura 2. Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

La estructura del pantalán está formada por pilotes de hormigón de ϕ1650mm con camisa de chapa y tiene las instalaciones pasando por los extremos del muelle por el lado interior de la viga cantil. Para más detalle, ver las imágenes a continuación:

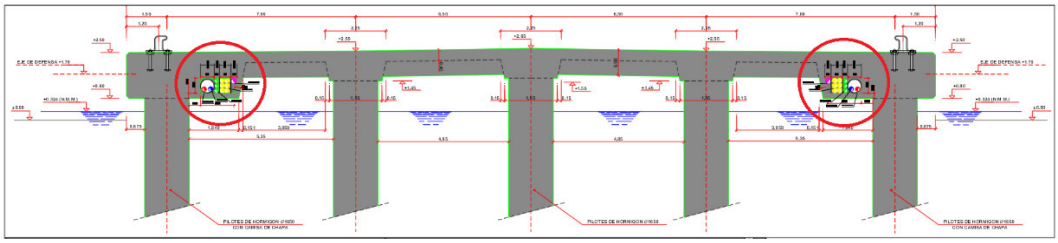


Figura 3. Paso de instalaciones en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

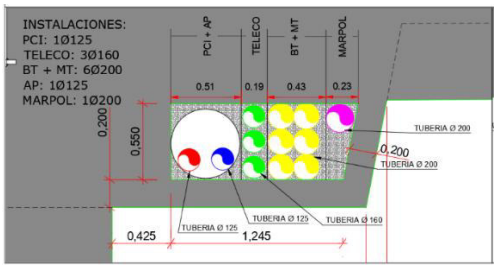


Figura 4. Detalle del paso de instalaciones en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

5.3. Características de los Buques

Los buques que atracan habitualmente en estos dos muelles son ferries de la compañía Balearia y Grimaldi, en concreto, el buque **Eleanor Roosevelt** de Balearia, que es un '*Fast Ferry'* que realiza la ruta Denia/Ibiza/Palma y el **Volcán del Tijarafe** de Grimaldi, que es un 'Ferry' que realiza la ruta Valencia/Ibiza.

A continuación, se resumen los datos aportados por la Autoridad Portuaria de Baleares sobre estos buques:

'*Fast ferry'* **Eleanor Roosevelt** de Balearia:

Características:

- 123 metros de eslora.
- 28 metros de manga.
- 35 nudos de velocidad.
- 1.200 personas.
- 450 vehículos.

Características eléctricas:

- Potencia máxima: 250 kW.
- Tensión de suministro 400Vac.
- Frecuencia: 50Hz.
- Punto para realizar la conexión eléctrica: (*sin información al respecto)*

'*Ferry'* **Volcán del Tijarafe** de Grimaldi:

Características:

- 154,5 metros de eslora.
- 25,6 metros de manga.
- 24,5 nudos de velocidad.
- 1000 personas.
- 300 vehículos.

Características eléctricas:

- Potencia máxima en puerto: 800 kW.
- Tensión de suministro 11kV.
- Frecuencia: 50Hz.
- Punto para realizar la conexión eléctrica: (*sin información al respecto)*

El '*Fast Ferry*' **Eleanor Roosevelt** de Balearia atraca actualmente en el *Atraque 4* del *Pantalán Sur Botafoc* y el '*Ferry*' **Volcán del Tijarafe** de Grimaldi en el *Atraque 3*, tal y como se representa en la imagen a continuación.

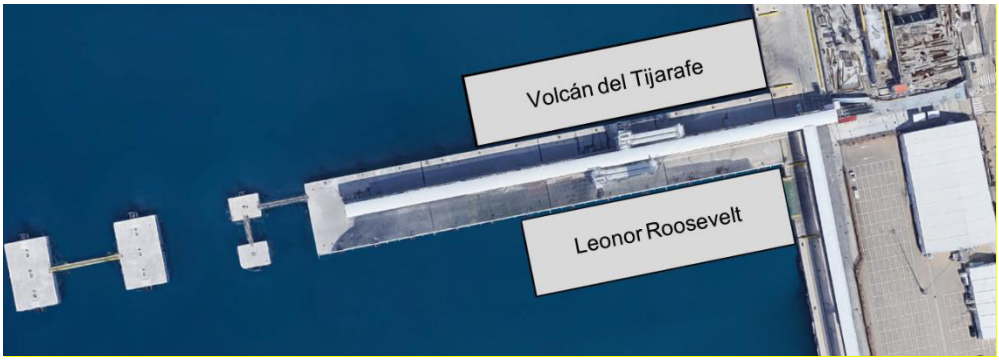


Figura 5. Posición de atraque buques en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

5.4. Descripción de la Red de Distribución eléctrica en el puerto

La empresa distribuidora de electricidad es EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L Unipersonal.

La red eléctrica que da servicio a las zonas afectadas por este proyecto es propiedad de la Autoridad Portuaria de Baleares. El punto 'frontera' es el CMM, desde el que se realizarán las ampliaciones necesarias, solicitando la ampliación de potencia a la empresa suministradora en este punto y siendo la Autoridad Portuaria la encargada de realizar las adecuaciones en su instalación.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de los CMM existentes en la zona del Puerto de Ibiza:

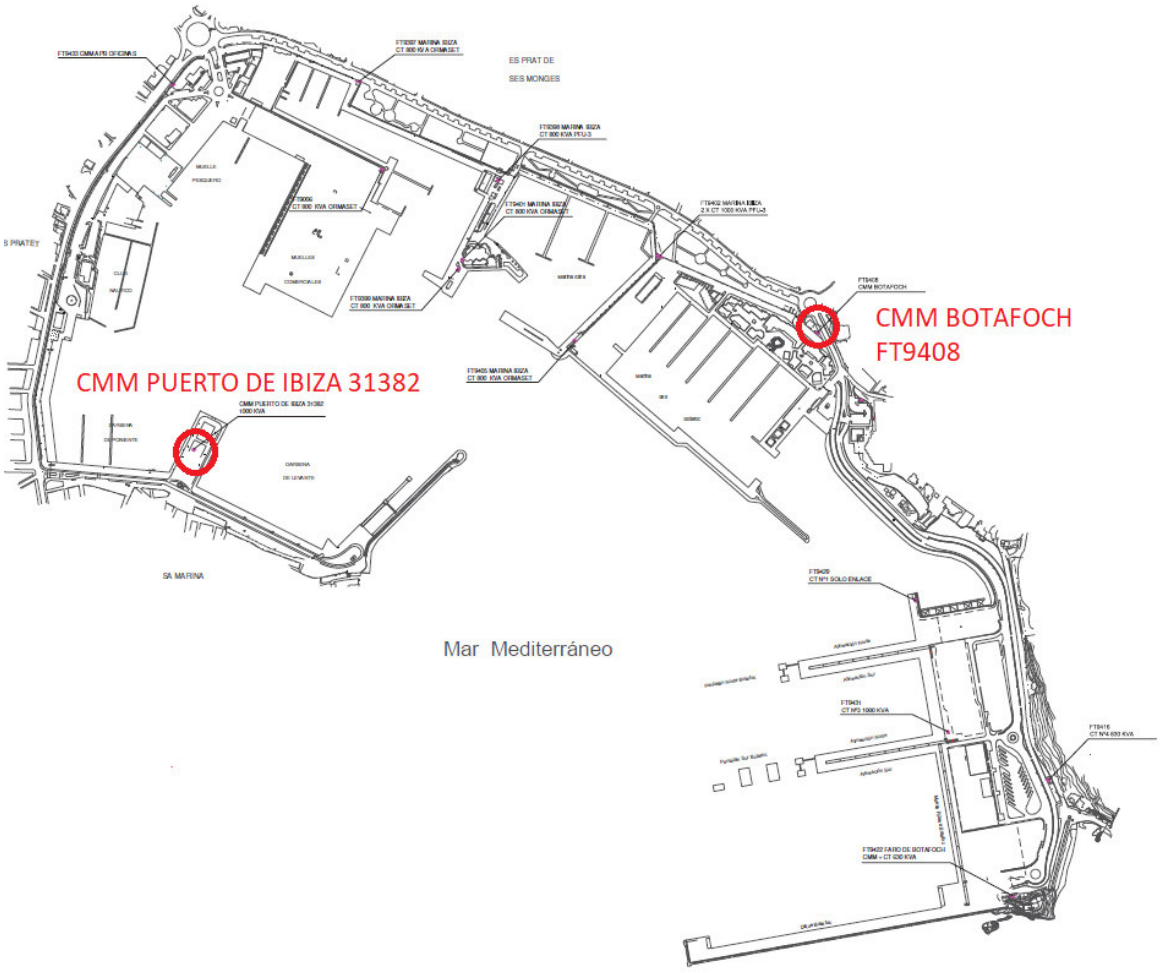


Figura 6. Plano de ubicación de los CMM en el Puerto de Ibiza

Según la información proporcionada por la APB, en el puerto de Ibiza existen dos Centros de Maniobra y Medida (CMM) donde la compañía eléctrica suministra energía a la red de MT del puerto:

- CMM Puerto de Ibiza 31382, situado en la zona del Puerto Deportivo.

- CMM Botafoch FT9408, situado en la rivera opuesta, en la zona del Botafoc

Centrándonos con más detalle en la zona de influencia del proyecto, en la imagen a continuación se muestra el CMM BOTAFOCH y los CTs que existen en la zona:

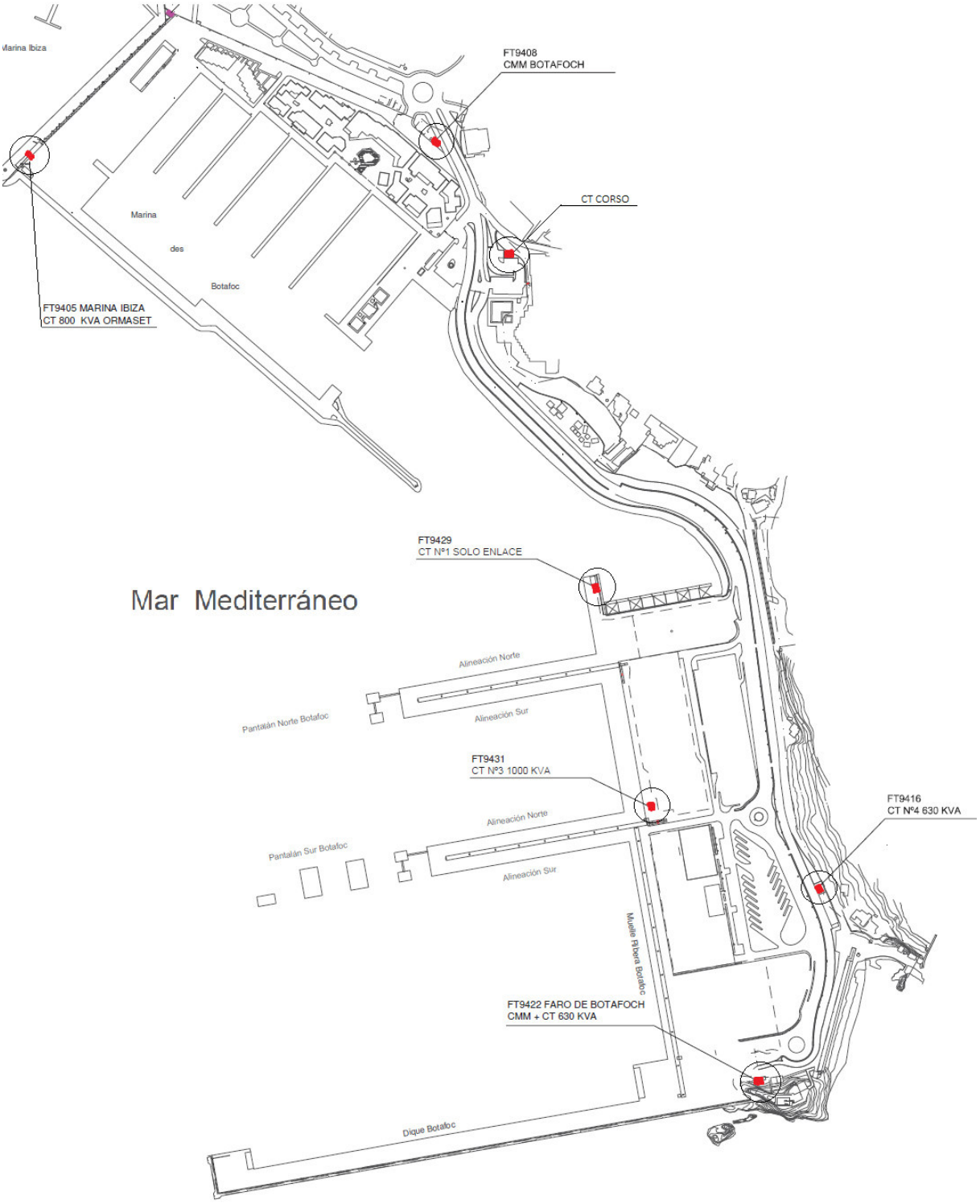


Figura 7. Plano CMM y ETs en la zona Botafoc del Puerto de Ibiza

En la siguiente imagen se muestran las canalizaciones de Media Tensión existentes en la zona de los pantalanes Norte y Sur Botafoc y Dique Botafoc:

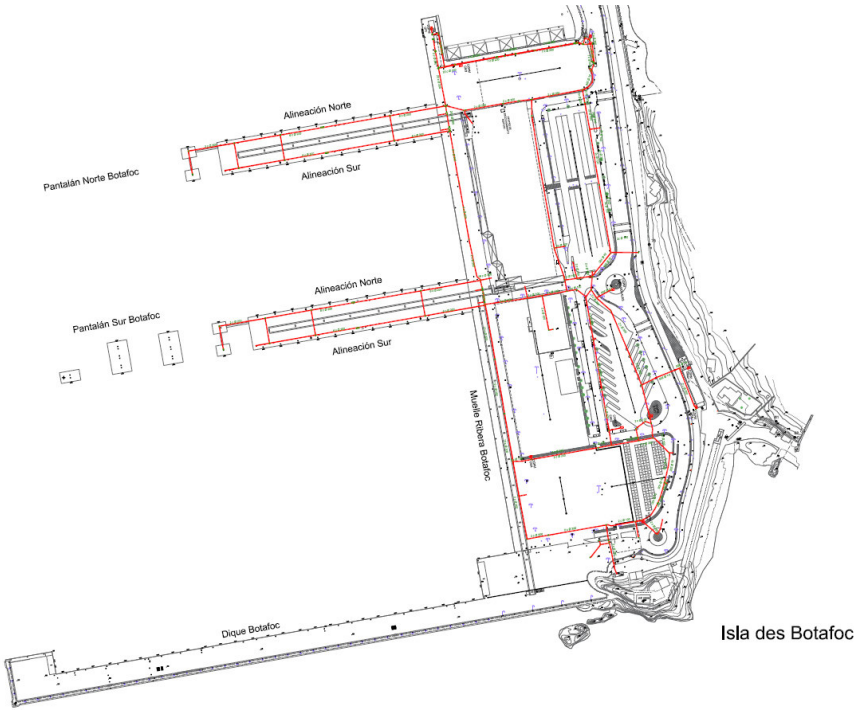


Figura 8. Plano Servicios Existentes Media Tensión

Sin embargo no se nos ha proporcionado información sobre los esquemas de conexión eléctrica de la red de distribución interior de MT del puerto.

5.5. Solicitud de ampliación de potencia

Basándose en la previsión de potencia estimada en el anteproyecto, la Autoridad Portuaria de Baleares ha realizado una solicitud de ampliación de potencia para suministro a la nueva instalación de OPS.

A continuación, y con finalidad informativa, **ya que la ampliación de potencia queda fuera del alcance de este proyecto**, se muestra la información relacionada con la solicitud de ampliación de potencia y la respuesta de la compañía al respecto.

En el formulario, con referencia 508260, la APB solicitó una potencia de 5.200kW en CALLE BOTAFOC – CMM, 07800, EIVISSA (ISLAS BALEARES). Ver el anejo Nº.8, donde se adjunta la solicitud a la empresa suministradora.

En la respuesta de la compañía (también adjunta en el anejo Nº.8), EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, indica que las condiciones en las que existe capacidad de acceso y que hacen viable la conexión son las siguientes:

- Punto de conexión: **en barras 15 kV SE PRAT.**

- Coordenadas UTM del punto de conexión: **Huso: 31, X: 363.973,21, Y: 4.308.764,20**
- Capacidad de acceso propuesta (kW): **5.200 (aumento de 400kW)**
- Tensión nominal (V): **15.000**
- Potencia de cortocircuito máxima de diseño (MVA): **650**
- Potencia de cortocircuito mínima (MVA): **163,2**
- Restricciones temporales del derecho de acceso:
  - De conformidad con lo previsto en el artículo 33.2 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, el derecho de acceso en el punto de conexión propuesto podrá ser restringido temporalmente por situaciones que puedan derivarse de las condiciones de operación o de necesidades de mantenimiento de la red.

En la respuesta de la compañía se indican las siguientes coordenadas UTM del punto de conexión: **Huso: 31, X: 363.973,21, Y: 4.308.764,20**, que equivalen a **latitud: 38,91725, longitud: 1,43097**, que es donde está localizada la subestación **SE PRAT**. (Ver imagen a continuación)

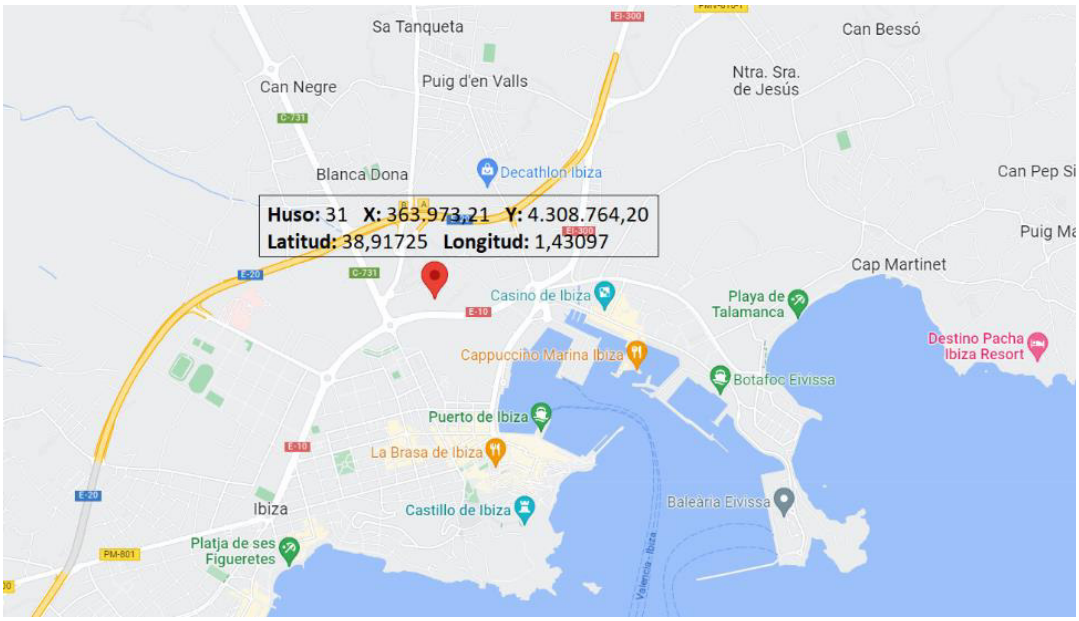


Figura 9. Punto de conexión proporcionado por la compañía (Subestación PRAT)



Figura 10. Subestación Eléctrica PRAT

Para ello, indican que es necesario realizar dos actuaciones:

I - Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio.

Estos trabajos ascienden a 1.052.886,71 €, más el 21% de IVA (221.106,21 €), lo que supone un importe total a abonar por el solicitante de 1.273.99,92 €. Aclarar que, esta actuación queda fuera del alcance de este proyecto y será licitada en un proceso independiente ya que, al ser actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, serán realizadas directamente por la empresa propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro.

En este proyecto, sólo se describen las actuaciones que se llevarán a cabo de forma informativa:

- Refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de las instalaciones en servicio (a cargo del solicitante):

  SE PRAT

  - Adecuación del sector de celdas 15kV actual.
    - Conversión de 2 celdas de línea en REMONTE SIN INTERRUPTOR para poder ampliar el sistema de 15kV con un nuevo embarrado.
  - Nuevo edificio de celdas 15kV GIS.
  - Nuevo sector de celdas 15kV GIS DB con las siguientes posiciones:
    - Dos (2) posiciones 15kV, DB, GIS, REMONTE CON INTERRUPTOR.
    - Una (1) posición 15kV, DB, GIS, ACOPLE TRANSVERSAL.
    - Una (1) posición 15kV, DB, GIS, MEDIDA.
    - Tres (3) posiciones 15kV, DB, GIS, LÍNEA (1 para dar suministro al solicitante y 2 para reponer las líneas reubicadas en el sector existente).
  - Ampliación Remota.

- Armario concentrador de f.o. en el nuevo edificio MT.

- La conexión de la nueva línea del solicitante en la subestación será SUBTERRÁNEA. El solicitante aporta el cable y los terminales.

- El entronque y conexión de la red existente.

II - Trabajos necesarios para la nueva extensión de red.

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante.

Conforme establece el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013, estos trabajos podrán ser ejecutados, a requerimiento del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada, o por la empresa distribuidora:

- No se precisan.

NOTA:

Poner de manifiesto que se ha comentado con la APB que en la respuesta de la compañía se menciona que la ampliación de potencia supone un aumento de **400kW** respecto a la existente, cuando la potencia prevista para la nueva instalación de suministro a ferries es de **3.200kW** (tal y como se explicará más adelante), por lo que, si la potencia actual contratada se ajusta a la demanda actual, la potencia total disponible futura (después de realizar esta ampliación de potencia) sería insuficiente para satisfacer la nueva demanda de la instalación de OPS.

Sin embargo, se vuelve a recordar que la ampliación de potencia queda fuera del alcance de este proyecto y se ha mencionado sólo con carácter informativo.

Propuesta de la Acometida

Desde el punto de vista del alcance de este proyecto, se ha seleccionado, como punto de conexión de la nueva instalación de alimentación eléctrica a buques, el CT Nº1 SOLO ENLACE (FT9429) de la red de distribución interna de MT del puerto, ubicado en el extremo norte del Botafoc, tal y como se puede ver en la imagen a continuación, rodeado con un círculo rojo:

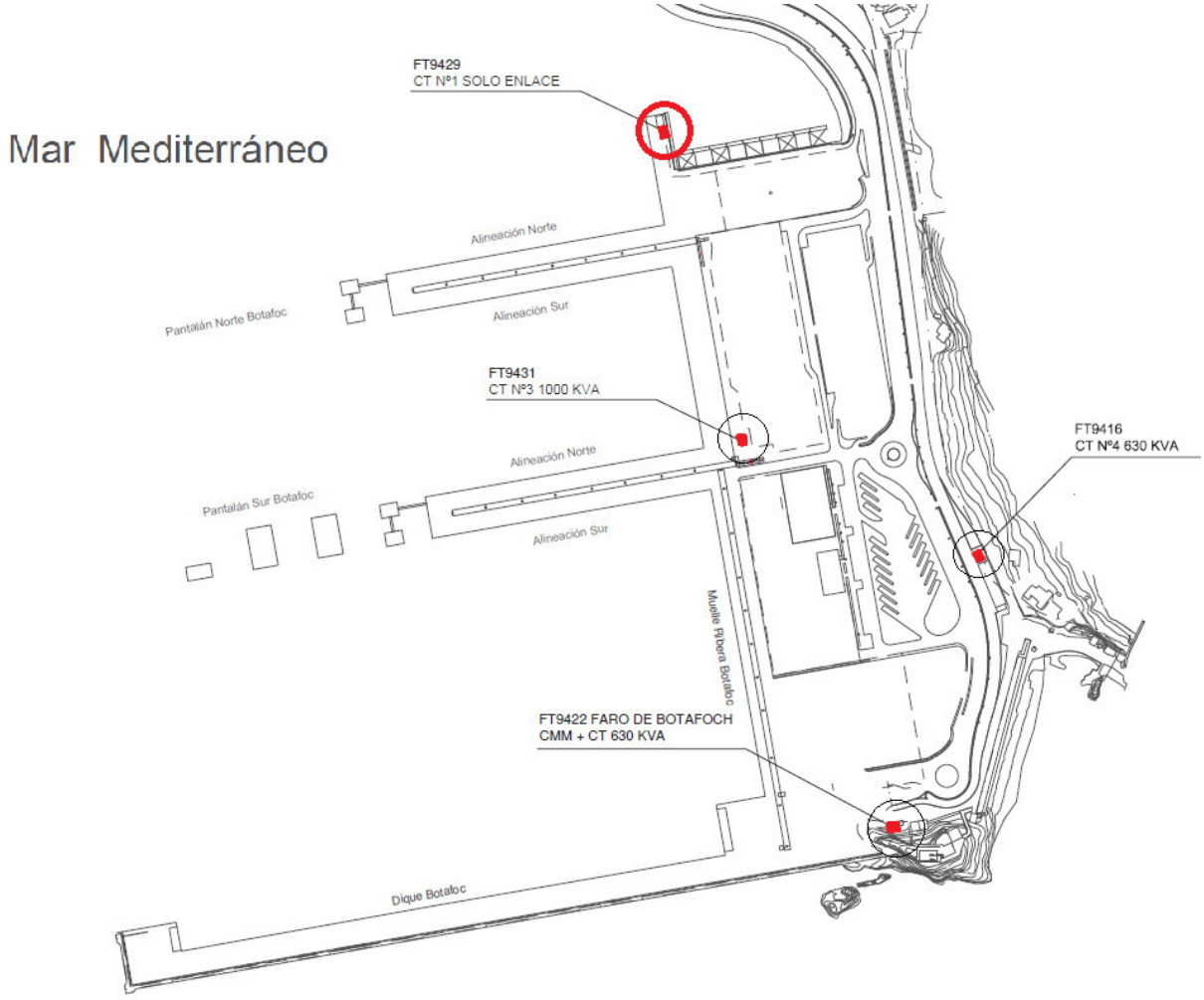


Figura 11. Ubicación del CT Nº1 existente en el Botafoc (punto de conexión de la instalación de OPS)

A continuación se muestra una imagen del edificio donde está ubicado el CT Nº1 (FT9429):



Figura 12. Imagen del CT Nº1 existente en el Botafoc

Se propone implantar dos nuevas celdas de línea en el CT existente (CT Nº1 SOLO ENLACE - FT9429) para intercalar los Centros de Transformación (CT-OPS Norte y CT-OPS Sur) de suministro eléctrico a ferries de los *atraques 3 y 4* del *Pantalán Sur Botafoc* en la red de alimentación en Media Tensión a 15kV del puerto de Ibiza. Tal y como se muestra en la imagen a continuación:

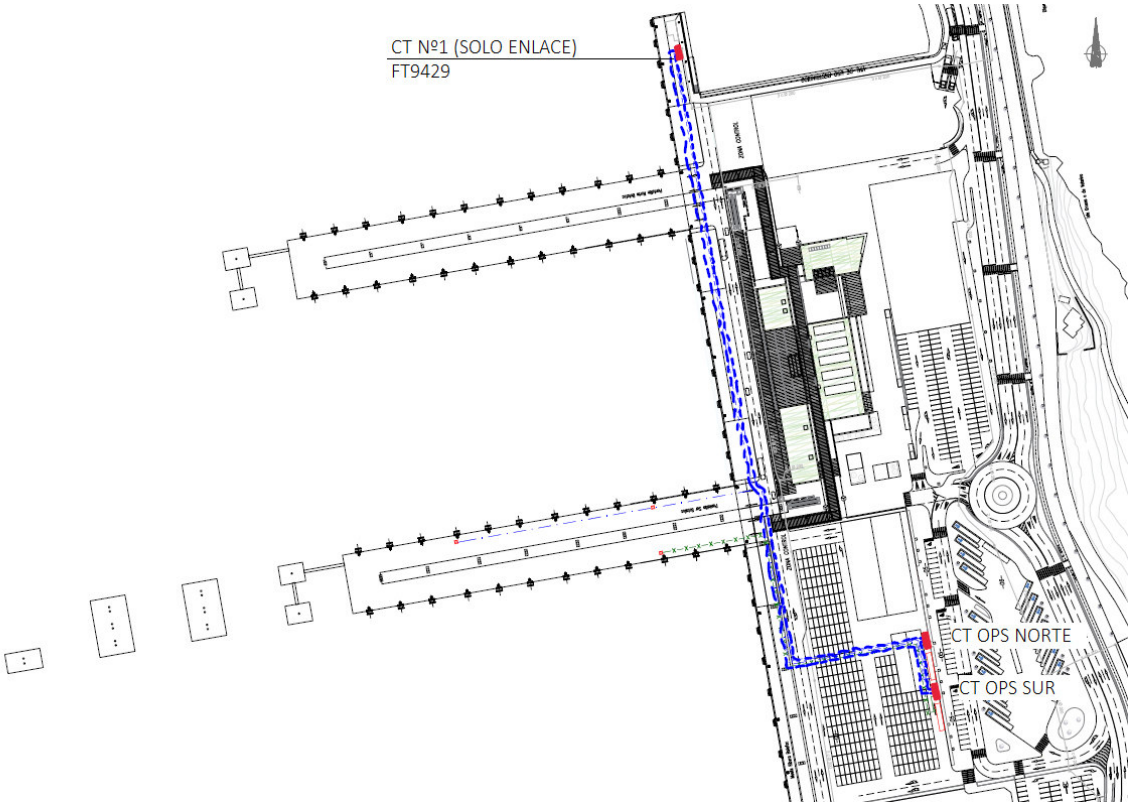


Figura 13. Conexión en MT 15kV para alimentación a CT-OPS Norte y CT-OPS Sur desde CT existente

5.6. Descripción conceptual de la Red de alimentación eléctrica a buques

El diseño de la red de alimentación eléctrica seguirá las orientaciones dadas en la normativa IEC/ISO/IEEE 80005-1 para conexión de buques en Media Tensión y la IEC/ISO/IEEE 80005-3 para la conexión de buques en Baja Tensión.

Tanto el sistema de conexión en MT como BT utilizarán un transformador aislado dedicado como último componente de energía antes de la interconexión entre el barco y el puerto. El término *transformador dedicado* significa una sola conexión 'uno a uno' entre barco y transformador para satisfacer los requisitos de aislamiento galvánico, a fin de proteger el sistema de energía del barco de anomalías en el sistema de energía en tierra. Este diseño se debe a que muchos problemas de conexión a tierra del sistema de energía y corrientes parásitas asociadas con otras instalaciones portuarias pueden afectar la protección contra fallos a tierra del suministro de energía del barco, a menos que el sistema de energía en tierra tenga su propia zona de conexión a tierra proporcionada por un *transformador dedicado* puesto a tierra mediante una impedancia resistiva. La continuidad de la resistencia de puesta

a tierra del neutro debe ser monitoreada continuamente. En caso de pérdida de continuidad, se disparará el disyuntor del lado de tierra.

En un esquema IT, la corriente de defecto (I_d), después de la aparición de un primer fallo contra un cuerpo o tierra es muy baja y no es necesaria una desconexión automática. No obstante, se instalarán dispositivos de protección y vigilancia para detectar y localizar los fallos de aislamiento para corregir un primer fallo lo antes posible.

Los buques tipo *'Ferry'* serán alimentados en Media Tensión y el esquema de distribución cumplirá los requerimientos especificados en la figura B.1 del Anejo B de la IEC/ISO/IEEE 80005-1 para barcos tipo Ro-Ro con pasajeros que se muestra a continuación:

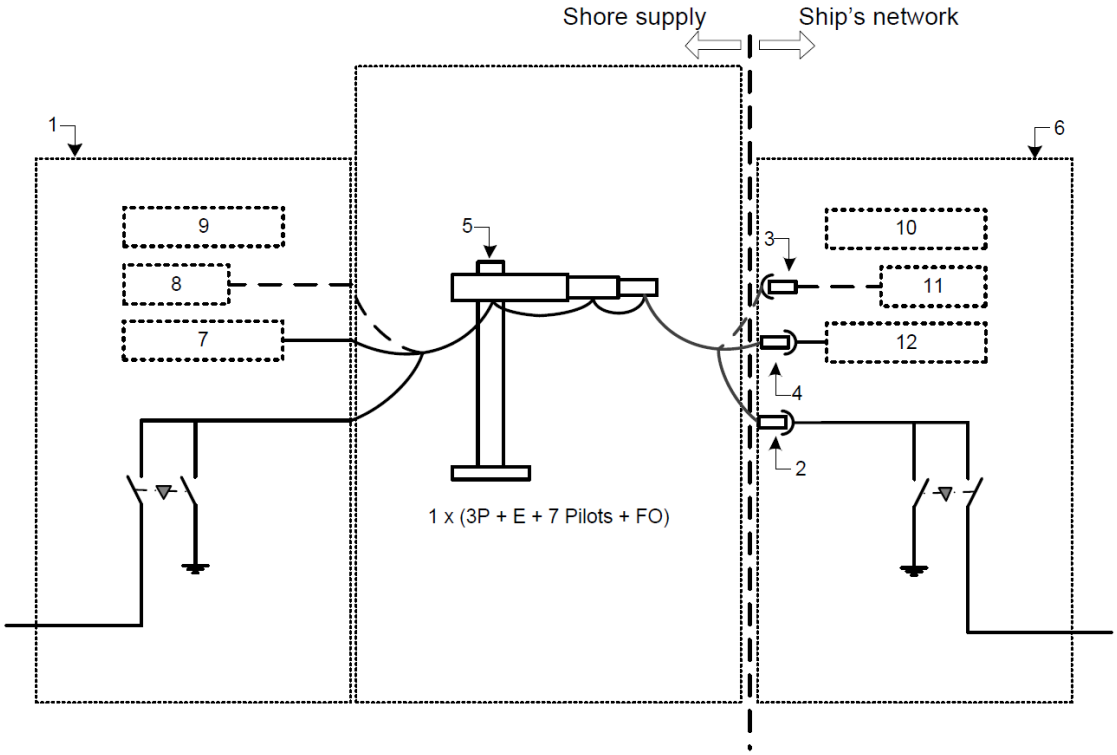


Figura 14. Esquema general de la distribución a buques en MT

Key

1 Shore supply system
2 Plug (shore-side) and socket-outlet (on-board)
3 Fibre optic communication for control and monitoring (integrated in power cable); socket-outlet (shore-side) and plug (on-board)
4 Pilot wires (integrated in plug and socket-outlet)
5 Cable management system, here shown as shore-side crane
6 On-board shore connection switchboard
7 Interlocks with pilot wire shore side
8 Control shore side
9 Protection relaying shore-side
10 Protection relaying ship-side
11 Control ship-side
12 Interlocks with pilot wire ship-side

Los buques tipo *'Fast Ferry'* serán alimentados en Baja Tensión, con un esquema que cumplirá los requerimientos especificados en la IEC/ISO/IEEE 80005-3 y que se muestra a continuación:

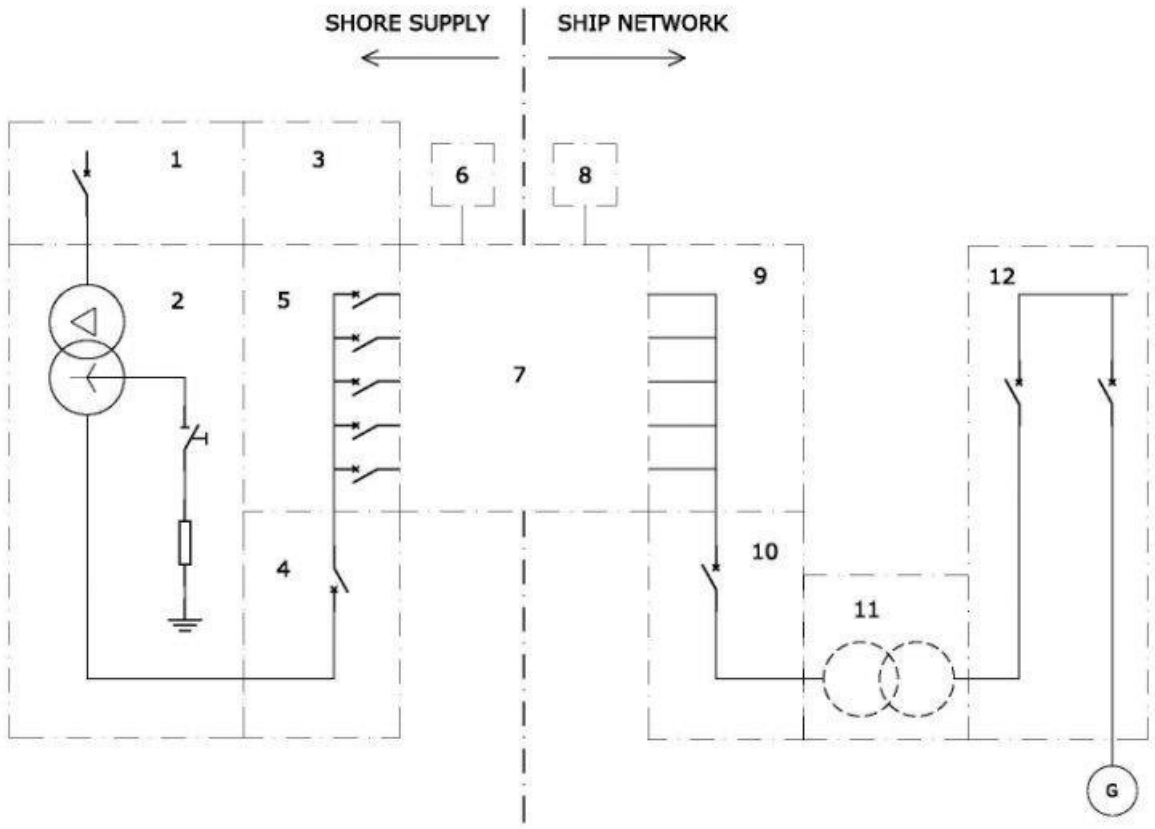


Figura 15. *Esquema general de la distribución a buques en BT*

Key

1	Shore supply system
2	Shore-side transformer
3	Shore-side protection relaying
4	Shore-side general circuit-breaker
5	Shore-side plug circuit-breakers
6	Control shore
7	Shore-to-ship connection and interface equipment
8	Control ship
9	On-board connection switchboard
10	On-board general circuit-breaker
11	On-board transformer (where applicable)
12	On-board receiving switchboard

6. Normativa aplicable

Todas las normas citadas, así como los anexos y/o adendas a las mismas, deberán ser tenidas en cuenta en su última edición en el momento de ejecución de las obras. En caso de discrepancia entre las normas citadas será de aplicación aquella que sea más restrictiva.

GENERALES

- Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

INSTALACIONES

- IEC/ISO/IEEE 80005-1:2019 - Utility connections in port - Part 1: High Voltage Shore Connection (HVSC) Systems - General requirements.
- IEC/ISO/IEEE 80005-2:2016 - Utility connections in port - Part 2: High and low voltage shore connection systems - Data communication for monitoring and control
- IEC/ISO/IEEE 80005-3:2014 - Utility connections in port — Part 3: Low Voltage Shore Connection (LVSC) Systems — General requirements
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT).
- R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, juntamente con las Hojas de Interpretación posteriormente emitidas.

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27/12/00).
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.

EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

- IEC 60051. Instrumentos de medida eléctricos de acción directa y sus accesorios.
- IEC 60076. CEI 726, UNE-EN IEC 60076-11:2021, UNE 21.538-1:2023, UNE-IEC 60076-12:2010 y CEI 76 para Transformadores de potencia.
- IEC 60269. Fusibles de baja tensión.
- IEC 60289. Reactores.
- IEC 60417. Simbología de uso para equipos.
- IEC 60617. Simbología para diagramas.
- IEC 60947. Aparellaje de potencia y control de baja tensión.
- IEC 61439-1: Low voltage equipment - Part 1: General rules.
- IEC 61439-2: Low voltage equipment - Part 2: Power equipment.
- IEC 60947-2: Low voltage equipment - Part 2: Circuit breakers.
- IEC 60947-3: Low voltage equipment - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units.
- IEC 61271-1: HV equipment - Part 1: General rules.
- IEC 61271-200: HV equipment in metallic envelope.
- IEC 60146-1-1, 2009, General rules - Part 1-1: Basic specifications.
- IEC 60439-2, 2005, Low voltage equipment - Part 2: Specific rules for busbars.
- IEC 60092-351: Electrical installations in ships – Insulating materials for shipboard and offshore units, power, control, instrumentation, telecommunication and data cables.
- IEC 60092-353: Electrical installations in ships – Power cables for rated voltages 1 kV and 3 kV.
- IEC 60092-354: Electrical installations in ships – Single and three core power cables with extruded solid insulation for rated voltages 6 kV up to 30 kV.
- Normas UNE para cableado: UNE-EN 60332-1-2:2005, UNE-EN IEC 60332-3-10:2019, UNE-EN 61034-2:2005, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014, UNE 21089-1 :2002, UNE-EN 60228:2005.
- Norma UNE-EN ISO 1452-1:2010 para tubos de PVC.
- Normas IEC 614-2-2, UL94, ASTM1929B y DIN 53460, así como lo exigido en MI BT 019 para tubos de plástico flexible normal y plástico flexible rígido.

- Normas DIN 49.020, UNE-EN 60529:2018, DIN 1.629 para tubos de acero.
- Normas DIN 1624 y UNE-EN 60529:2018 para tubos metálicos en general.

SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. BOE 10 de noviembre de 1995.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE 31 de enero de 1997.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE de 25 de octubre de 1997.
- R.D. 486/1997, de 14 de Abril, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los locales de trabajo.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE 23 de abril de 1997.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE 23 de abril de 1997.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE de 24 de mayo de 1997.
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE de 24 de mayo de 1997.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE de 12 de junio de 1997.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE de 7 de agosto de 1997.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido. BOE de 18 de noviembre de 2003.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE de 13 de diciembre de 2003.
- R.D. 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31 de enero de 2004.
- R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE de 13 de noviembre de 2004.

- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE de 11 de marzo de 2006.
- R.D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

MEDIO AMBIENTE

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.

RESIDUOS

- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito a vertedero.

PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA

- Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.
- Resolución de 29 de abril de 2021, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 27 de abril de 2021, por el que aprueba el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Orden HFP/1031/2021, de 29 de septiembre por la que se establece el procedimiento y formato de la información a proporcionar por las Entidades del Sector Público Estatal, Autonómico y Local para el seguimiento del cumplimiento de hitos y objetivos y de ejecución presupuestaria y contable de las medidas de los componentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Instrucción de 23 de diciembre de 2021 de la Junta Consultiva de Contratación Pública del Estado, sobre aspectos a incorporar en lo expedientes y en los pliegos rectores de los contratos que se vayan a financiar con fondos procedentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Tal como se fija en el artículo 22 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y el Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia y a la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por el que se configura el sistema

de gestión del PRTR, la APB dispone de un Plan Antifraude que regula el procedimiento para abordar conflictos de intereses y fraudes. Pude ser consultado en la sede electrónica de la APB:

- https://seu.portsdebalears.gob.es/seuapb/fitxa/33026/plan-antifraude.

7. Descripción del proyecto

La instalación para el suministro eléctrico de los ferries que atracan en los *atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc* del Puerto de Ibiza se diseñará en función del siguiente programa de necesidades.

7.1. Programa de necesidades

Figura 16. Los buques que atracan actualmente en los atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc están descritos en el apartado Figura 3 - Paso de instalaciones en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

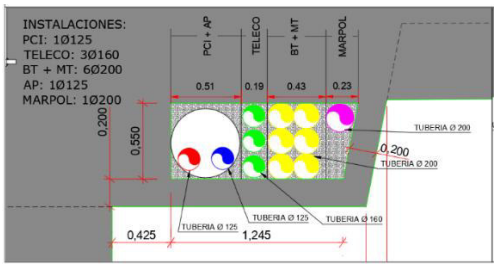


Figura 17. Detalle del paso de instalaciones en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

Características de los Buques.

Sin embargo, la instalación de suministro eléctrico se diseñará para ser flexible, de forma que permita su utilización por otros buques si fuera necesario. El diseño contemplará la posibilidad de dar servicio en cada muelle a buques de mayor potencia eléctrica, a frecuencia de 50 ó 60Hz y en Baja o Media Tensión (400V o 11kV).

En concreto, se diseñará la instalación para que, en cada muelle se pueda llegar a conectar un buque de hasta las siguientes características:

- Buque tipo '*fast ferry*', con una **potencia máxima demanda de 800 kW**, con un sistema de alimentación eléctrica en Baja Tensión a 400V, a la frecuencia industrial de 50 ó 60 Hz.
- Buque tipo '*ferry*', con una **potencia máxima demanda de 1.600 kW**, con un sistema de alimentación eléctrica en Media Tensión a 11kV, a la frecuencia industrial de 50 ó 60 Hz. Se prevé que el ferry esté dotado de su propio transformador a bordo para adaptar la tensión de suministro desde puerto a la tensión de trabajo del propio 'ferry'.

Nota aclaratoria: Este proyecto incluirá todos los equipos necesarios (transformadores, celdas, cuadros de distribución, etc…) para conseguir que la instalación sea flexible y versátil, pero, en el muelle, sólo contemplará la instalación de las tomas (y cableado asociado) necesarias para alimentar el buque que actualmente atraca en ese muelle.

Es decir, en el *atraque 3 del Pantalán Sur Botafoc*, donde atraca actualmente el '*Ferry'* **Volcán del Tijarafe**, sólo se instalará el cableado, canalizaciones y las tomas para la conexión de Media Tensión (sin embargo, la subestación transformadora/convertidora estará preparada para alimentar una futura toma en Baja Tensión) y en el *atraque 4 del Pantalán Sur Botafoc*, donde atraca actualmente el *'Fast Ferry*' **Eleanor Roosevelt**, sólo se instalará el cableado, canalizaciones y las tomas para la conexión de Baja Tensión (sin embargo, la subestación transformadora/convertidora estará preparada para alimentar una futura toma en Media Tensión).

7.2. Previsión de potencia

Para cumplir los objetivos se plantea una ampliación de la potencia existente en el puerto de manera que permita alimentar a 2 ferris simultáneamente, considerando el caso más desfavorable en el que sean dos buques de conexión en MT y potencia máxima de 1.600kW los que se conecten, suponiendo una potencia total de 3.200kW. Por lo tanto, la demanda total de potencia ascendería a **4 MVA**. (Se ha considerado un cos φ de 0,8 para el suministro de energía eléctrica a buques).

7.3. Solución adoptada

Para realizar un diseño flexible, versátil y capaz de dar servicio a buques de mayor potencia a los que atracan actualmente se ha planteado una solución consistente en:

- Realizar una extensión de la red eléctrica en Media Tensión de 15kV a 50 Hz para dar servicio a los Centros de Transformación (CT-OPS) que se colocará en las inmediaciones del pantalán.
- Colocar un Centro de Transformación en cada una de las alineaciones del *Pantalán Sur Botafoc* (CT-OPS Sur y CT-OPS Norte) con dos transformadores de 1.000kVA 15/0,5kV en cada uno, es decir con una potencia disponible de 2MVA en cada uno.
- Colocar una Subestación Transformadora/Convertidora (SET-OPS) en cada una de las alineaciones del *Pantalán Sur Botafoc* (SET-OPS Sur y SET-OPS Norte) equipada con:
    - Convertidores de frecuencia a 50/60Hz 500/475V.
    - Un transformador de 2.000kV 0,5-0,475/11kV y celdas de MT de protección y medida para dar servicio a dos cajas de toma de Media Tensión a borde de muelle.
    - Un transformador de 1.000kVA 0,5-0,475/0,4kV y un cuadro de protecciones para dar servicio a un cuadro de tomas de Baja Tensión a borde de muelle.
- Realizar las canalizaciones y cableado para alimentar el cuadro de tomas necesario en cada caso a borde de muelle. (las de Media Tensión para el *atraque 3* y las de Baja Tensión para el *atraque 4*)

A continuación, se muestra un esquema conceptual de la propuesta:

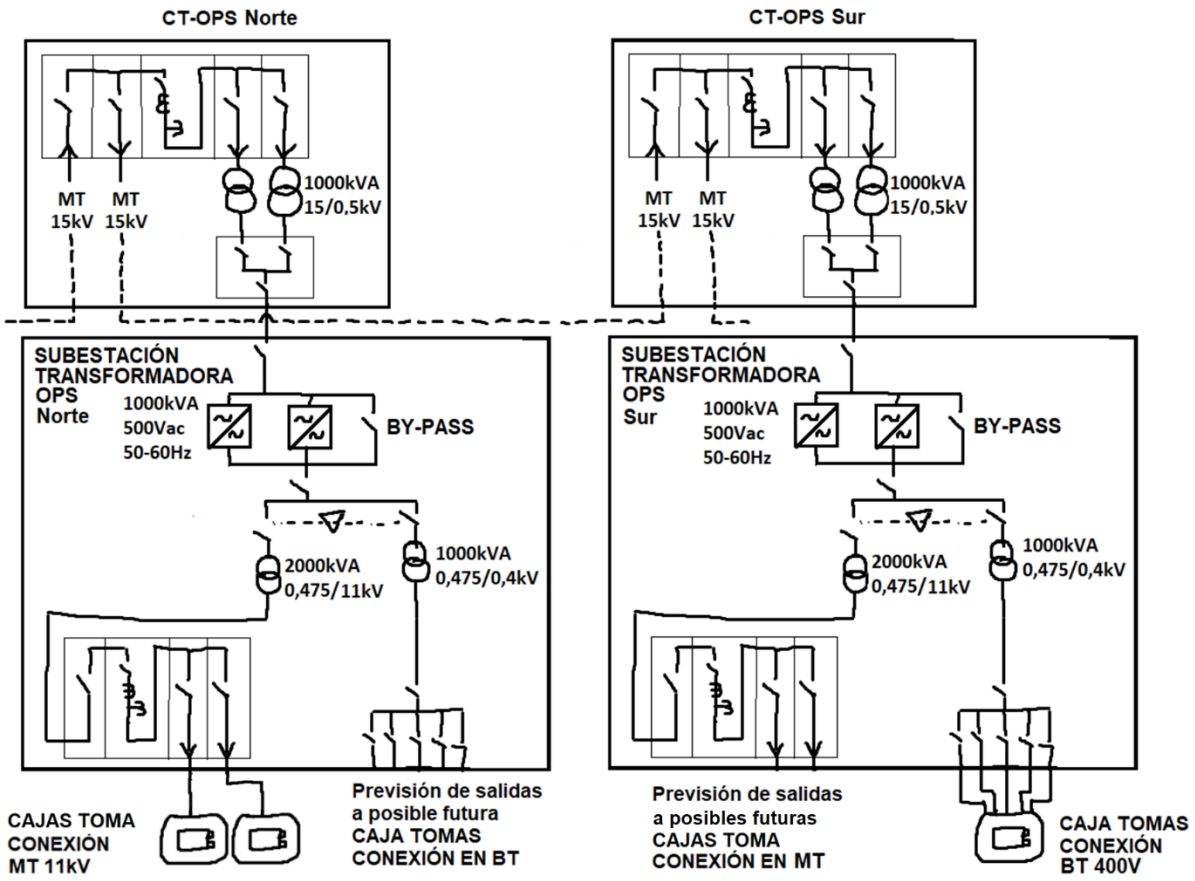


Figura 18. Esquema conceptual de la Solución Adoptada para la electrificación del Pantalán Sur Botafoc

Para el buque tipo '*Ferry*', la alimentación se realizará a una tensión de 11kV tal y como recomienda la norma IEC/ISO/IEEE 80005-1 para ferries.

Análogamente, para el buque tipo '*Fast Ferry*', la alimentación se realizará a una tensión de 400V tal y como recomienda la norma IEC/ISO/IEEE 80005-3.

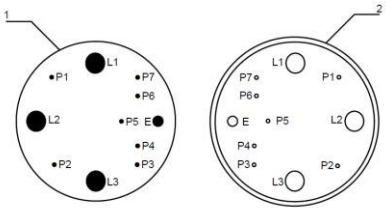
Se dispondrá de frecuencias de 50 y 60 Hz, según convenga. El sistema contará, pues, con convertidores de frecuencia para convertir la frecuencia de 50 Hz de la red del puerto a una frecuencia de 50-60Hz apta para el conexionado de los buques. La conversión de frecuencia se realizará en baja tensión, mediante equipos con entrada a 500Vac y salida 475Vac.

A continuación del convertidor de frecuencia, se instalarán transformadores que servirán tanto para adaptar el nivel de tensión al necesario para el suministro de cada una de las tipologías de buque, como para mantener separadas galvánicamente la red eléctrica existente en el puerto con la red eléctrica de suministro a buques.

El sistema eléctrico de suministro a buques contará con un sistema de control y monitorización automatizado que permitirá la conexión externa para la gestión centralizada del puerto.

7.4. Puntos de conexión

Para la conexión en Media Tensión, habrá un punto de suministro con una potencia máxima demandada de 1.600kW (2.000kVA), a una tensión nominal de 11kV y una frecuencia industrial de 50-60Hz indistintamente. Estará dotado de una caja de conexión con 1 conector trifásico de 350A (integrando tres fases, tierra y 7 cables piloto para las comunicaciones, de acuerdo a la siguiente figura).

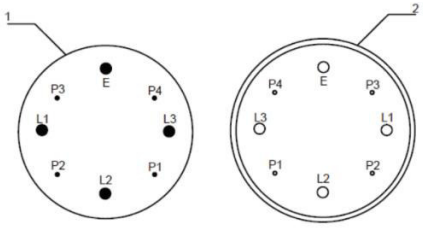


Key

1	Shore plug face	P2	Pilot line 2
E	Earth	P3	Pilot line 3
L1	phase A – phase R	P4	Pilot line 4
L2	phase B – phase S	P5	Pilot line 5
L3	phase C – phase T	P6	Pilot line 6
2	Ship socket-outlet face	P7	Pilot line 7
P1	Pilot line 1		

Figura 19. Conector Trifásico para red MT según la IEC/ISO/IEEE 80005-1 "(Figure B.3 – Three-phase plug and socket-outlet contact assignment)"

Para la conexión en baja tensión, habrá un punto de suministro con una potencia máxima demandada de 800kW (1.000kVA), a una tensión nominal de 400V y una frecuencia industrial de 50-60Hz indistintamente. Dotado de una caja de conexión con 5 conectores trifásicos de 350A cada uno (integrando tres fases, tierra y 4 cables piloto para las comunicaciones, de acuerdo a la siguiente figura).



1	PLUG/SHIP INLET FACE	2	SOCKET-OUTLET/SHIP CONNECTOR FACE
E	EARTH	P1	PILOT 1
L1	PHASE 1 – A – R	P2	PILOT 2
L2	PHASE 2 – B – S	P3	PILOT 3
L3	PHASE 3 – C – T	P4	PILOT 4

Figura 20. Conector Trifásico para red BT según la IEC/ISO/IEEE 80005-3 (Figure C.2 - Power plug and socket-outlet contact assignment)

Por otro lado, el sistema de electrificación contará con dos equipos para realizar la conexión entre el cuadro de tomas del muelle y el punto de conexión eléctrica del buque para MT y BT, respectivamente.

La Unidad de Gestión de Cables (UGT) cumplirá las siguientes condiciones:

- (1) Distancia máxima al punto de conexión (mm): 60000 (MT) y 30000 (BT)
- (2) Distancia entre la Unidad de Gestión de Cable y el muro del muelle (mm): 1400
- (3) Distancia entre el barco y el muro del muelle (mm): 1800

- (4) Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque) (mm): 3000
- (5) Altura de la toma de corriente, con marea alta (mm): 3500
- (6) Altura de la toma de corriente, con marea baja (mm): 1500

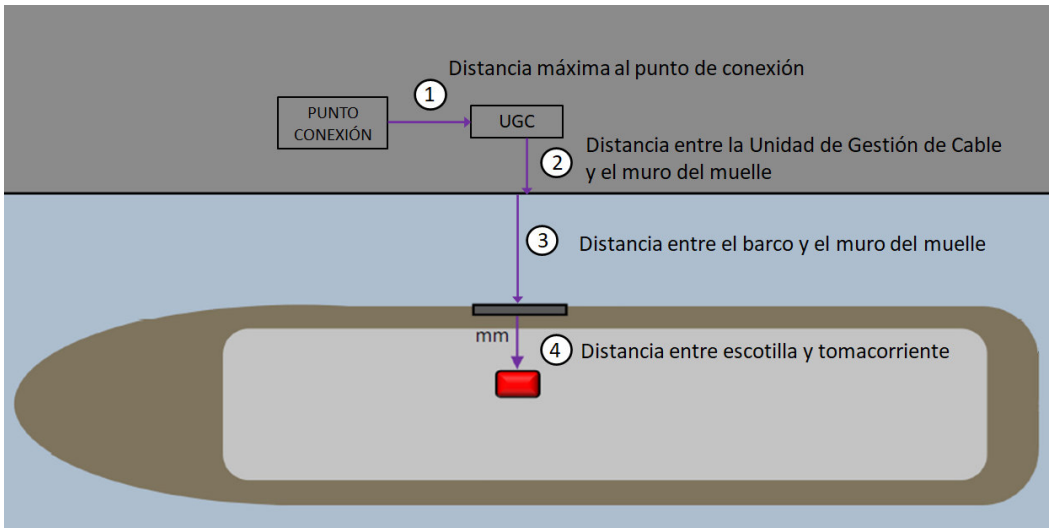


Figura 21. Distancias entre Sistema de suministro eléctrico y barco (Planta)

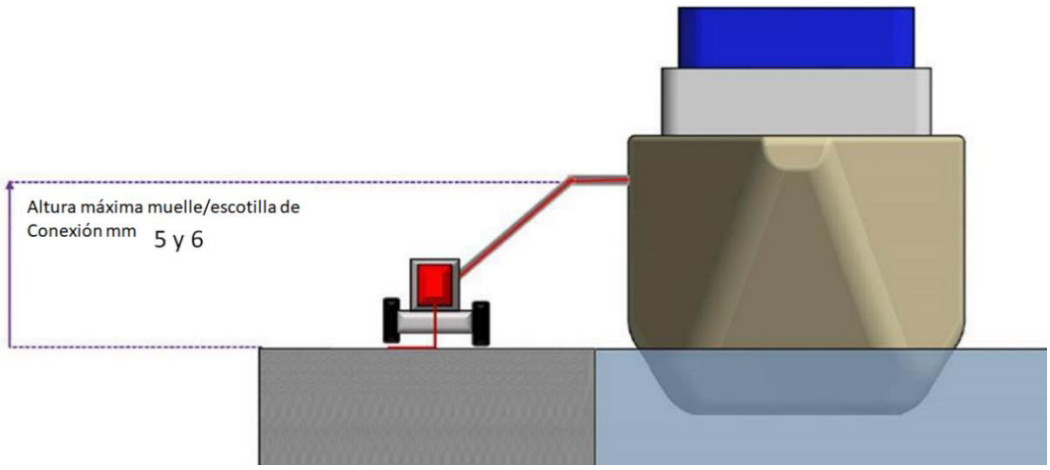


Figura 22. Distancias entre Sistema de suministro eléctrico y barco (Vista lateral)

Para la descripción detallada de los elementos de la instalación, ver el capítulo *8 - Características de la instalación.*

8. Características de la instalación

Las obras definidas y valoradas en el presente proyecto consisten en la instalación de una red eléctrica de suministro a buques en los *atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc* del Puerto de Ibiza. El alcance del proyecto contempla los siguientes elementos a instalar:

- Líneas subterráneas de media tensión 15kV a 50 Hz para alimentar los nuevos Centros de transformación a ubicar en la proximidad de los *atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc.*
- Centros de transformación en edificio prefabricado de hormigón (CT-OPS Norte y CT-OPS Sur). Se prevé la instalación de dos centros de transformación en la proximidad de los *atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc*, equipados con dos transformadores de potencia de 1.000 kVA, CT 50 Hz, con una potencia total instalada de 2.000 kVA y las celdas de Media Tensión correspondientes, cada uno
- Subestaciones transformadoras/convertidoras en edificio prefabricado de hormigón (SET-OPS Norte y SET-OPS Sur). Se situarán en las proximidades de los Centros de transformación anteriores. Cada una de las subestaciones estará equipada con:
    - Convertidores de frecuencia estáticos, que permitan convertir la frecuencia de 50 Hz de la red eléctrica de distribución, a una frecuencia de 50-60 Hz, según se requiera, con una capacidad de 2.000kVA. Con una tensión de entrada de 500Vac y una tensión de salida de 475Vac.
    - Para el suministro eléctrico a buques en MT, se prevé la instalación de un transformador de potencia 2.000kVA, con una relación de transformación de 0,5-0,475/11kV, 50-60Hz, que adaptará el nivel de tensión a la red eléctrica de suministro a los buques que se conectan en Media Tensión, fijada en 11 kV. Además, se prevé la instalación de celdas de media tensión de protección de líneas, para la protección de los circuitos de alimentación a los cuadros de tomas de buque.
    - Para el suministro eléctrico a buque en BT, se prevé la instalación de un transformador de potencia de 1.000 kV, con una relación de transformación de 0,5-0,475/0,4kV a 50-60 Hz. También se prevé la instalación de cuadro general de distribución en BT, para la protección de los circuitos de alimentación a los cuadros de tomas de buque.
- Líneas subterráneas en media tensión 11kV a 50-60 Hz. Se pretende realizar un circuito para atender a cada caja de conexión dispuesta a borde de muelle en el atraque 3. Este circuito partirá desde la correspondiente celda de media tensión, situada en el SET-OPS.

  Nota aclaratoria: Tal y como se comentó en el apartado '7.3 - Solución adoptada', en el muelle sólo se instalará el cableado correspondiente a la toma necesaria para el buque que está atracando actualmente, es decir, en el *atraque 3* sólo se instalarán las canalizaciones, el cableado y las tomas para la instalación de MT a 11kV para el buque **Volcán del Tijarafe** de Grimaldi.
- Líneas subterráneas en baja tensión 400V a 50-60 Hz. Se instalarán 5 circuitos para atender a cada una de las tomas de la caja de conexión dispuesta a borde de muelle en el atraque 4. Estos circuitos partirán desde el cuadro de distribución de Baja Tensión (CP-4), situado en el SET-OPS.

  Nota aclaratoria: Tal y como se comentó en el apartado '7.3 - Solución adoptada', en el muelle sólo se instalará el cableado correspondiente a la toma necesaria para el buque que está

atracando actualmente, es decir, en el *atraque 4* sólo se instalarán las canalizaciones, el cableado y las tomas para la instalación de BT a 400V para el buque **Eleanor Roosevelt** de Balearia.

- Dos cuadros para la conexión en MT, ubicados en el *atraque 3 del Pantalán Sur Botafoc*, dotados de un conector trifásico de 350A (de acuerdo a la norma IEC/ISO/IEEE 80005-1), y con capacidad para alimentar a un buque.

  Los cuadros tendrán una sola toma porque la norma IEC/ISO/IEEE 80005-1 especifica que se utilizará un cable para potencias hasta 6,5MVA.

  Se plantean 2 cuadros para tener la flexibilidad de poder conectar al buque desde cualquier punto a lo largo del muelle, pero sólo se utilizará una toma de forma simultánea.

- Un cuadro para la conexión en BT, ubicado en el *atraque 4 del Pantalán Sur Botafoc*, dotados de 5 conectores trifásicos de 350A (de acuerdo a la norma IEC/ISO/IEEE 80005-3), y con capacidad para alimentar a un buque.

- Dos equipos para la conexión entre el cuadro de tomas situado a borde de muelle y el punto de conexión del buque, uno en MT (para el *atraque 3*) y otro en BT (para el *atraque 4*).

8.1. Líneas subterráneas de alimentación en Media Tensión 15kV a 50 Hz

La instalación del anillo subterráneo de MT que alimentará los CT-OPS (Norte y Sur) se realizará mediante una línea a 15kV y 50 Hz. Sus características generales serán:

- Designación UNE: RH5Z1 12/20 kV.
- Tensión de aislamiento: 12/20 kV.
- Naturaleza del conductor: Aluminio.
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE).
- Pantalla: Cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos y de color rojo para la identificación en caso de proximidad con otros conductores.

En cuanto a las condiciones de instalación se tendrá en cuenta todo lo especificado en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 223/2008), en particular la ITC-LAT-06 sobre Líneas subterráneas con cables aislados, así como la normativa de la Compañía Eléctrica (EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L Unipersonal).

Deberá llevar grabado, de forma indeleble, cada 30cm, la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación, tal y como se indica en las normas UNE-EN 60305:1998 y R.U. 3.305.

Puesta a tierra

En ambos extremos del cable la pantalla se conectará a la puesta a tierra. Las pantallas de los cables serán conectadas a tierra en todos los puntos accesibles.

En los extremos de la línea subterránea de media tensión se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de manipulación, trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por la existencia de cargas de capacidad.

Canalizaciones

Todos los conductores irán en tendido subterráneo protegidos bajo tubo de polietileno corrugado de doble pared y se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:

- Siempre que sea posible, se aprovecharán las canalizaciones existentes.
- La longitud de la canalización será lo más corta posible.
- Los extremos de los tubos irán tapados con yeso o por medio de un dispositivo apropiado.
- Las líneas se enterrarán bajo tubo de 160 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 70 cm en aceras y tierra y 90 cm en calzadas, medidos desde la parte superior del tubo a pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación tomando como referencia la norma informativa **CNL002 Tubos de Polietileno (libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas**.
- El diámetro interior del tubo no será inferior a 1,5 veces el diámetro aparente del haz de conductores.
- Se deberá prever siempre, al menos, un tubo de reserva en cada zanja.
- Los extremos de los tubulares de reserva también irán tapados, y si la longitud es importante, se dejarán dispositivos pasantes (cables de acero galvanizado de diámetro 2,5 mm, como mínimo), que faciliten el posterior paso de los cables.
- En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido.
- La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura. El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo 10 veces su diámetro exterior y 20 veces en las operaciones de tendido.
- Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.
- Las arquetas serán prefabricadas de hormigón, registrables y deberán tener tapas metálicas de hierro fundido y sus dimensiones y construcción se harán de acuerdo a los diversos tipos normalizados por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal. Las tapas deberán cumplir con la norma UNE EN 124-1:2015, tanto si van en acera como en calzada.

Cruzamientos y paralelismos

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06, las correspondientes Especificaciones Particulares de EDE aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

Tabla 3. Resumen de distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Calles y carreteras	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie será: ≥ 0,60 m El cruce será perpendicular al vial, siempre que sea posible		Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud
Ferrocarriles	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, respecto a la cara inferior de la traviesa, será: ≥ 1,10 m El cruce será perpendicular a la vía, siempre que sea posible. La canalización rebasará la vía férrea en 1,5 m por cada extremo.		Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud
Otros cables de energía eléctrica	Distancia entre cables: ≥ 0,25 m La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1m.	Distancia entre cables de MT de una misma empresa: ≥ 0,20 m Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas: ≥ 0,25 m	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Cables de telecomunicación	Distancia entre cables: ≥ 0,25 m La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1m.	Distancia entre cables: ≥ 0,20 m	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Canalizaciones de agua	Distancia entre cables y canalización: ≥ 0,20 m Se evitará el cruce por la vertical de juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.	Distancia entre cables y canalización: ≥ 0,20 m En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo. Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones y acometidas de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria ≥ 0,40 m Con protección suplementaria ≥ 0,25 m En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria AP ≥ 0,40 m MP y BP ≥ 0,25 m Con protección suplementaria AP ≥ 0,25 m MP y BP ≥ 0,15 m AP, Alta presión > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión ≤ 4 bar. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.	
Canalizaciones y acometida interior de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria AP ≥ 0,40 m MP y BP ≥ 0,20 m Con protección suplementaria AP ≥ 0,25 m MP y BP ≥ 0,10 m AP, Alta presión > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión ≤ 4 bar. En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria AP ≥ 0,40 m MP y BP ≥ 0,20 m Con protección suplementaria AP ≥ 0,25 m MP y BP ≥ 0,10 m AP, Alta presión > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión ≤ 4 bar. En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.	
Conducciones de alcantarillado	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado		Cuando no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Depósitos de carburante	La distancia de los tubos al depósito será: ≥ 1,20 m La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo.		Los cables de MT se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia mecánica.
Acometidas o conexiones de servicio a un edificio	Distancia entre servicios: ≥ 0,30 m		Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica. La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto en BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta.

8.2. Centro de transformación (CT-OPS)

Cada uno de los Centros de seccionamiento, medida y transformación CT-OPS (Norte y Sur) estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Dos celdas de línea con interruptor seccionador y puesta a tierra.
- Una celda de protección con interruptor automático, con seccionador separador de barras y seccionador de puesta a tierra, equipado con relé de protección incluyendo transformadores de tensión y de intensidad para realizar la medida.
- Dos celdas de protección de transformador con interruptor automático, con seccionador separador de barras y seccionador de puesta a tierra, equipado con relé de protección.
- Dos transformadores, tipo seco, de 1MVA de potencia cada uno, con una relación de transformación de 15/0,5kV, para una frecuencia de 50 Hz.
- Transformador BT/BT para alimentación de servicios auxiliares, 0,5/0,23 kV, de 25 kVA de potencia, para una frecuencia de 50 Hz.
- Cuadro de baja tensión para 400/230V a 50 Hz, con elementos de maniobra y protección.
- Todo ello albergado en un edificio prefabricado de hormigón con puertas independientes para el acceso.

El Centro de Transformación CT-OPS estará diseñado y construido de acuerdo con el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo de 2014, y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.

En la imagen a continuación se muestra una planta y sección orientativas del CT-OPS diseñado. Las dimensiones aproximadas del edificio serán de 8,08 (largo) x 2,38 (ancho) x 2,79 (altura vista) m.

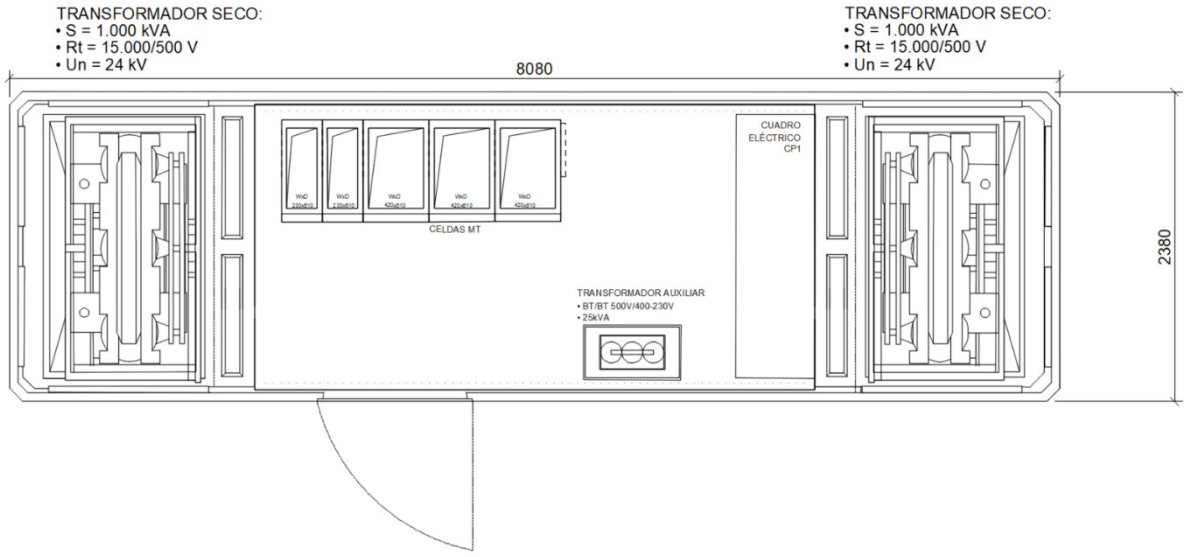


Figura 23. Planta orientativa Centro de Transformación CT-OPS

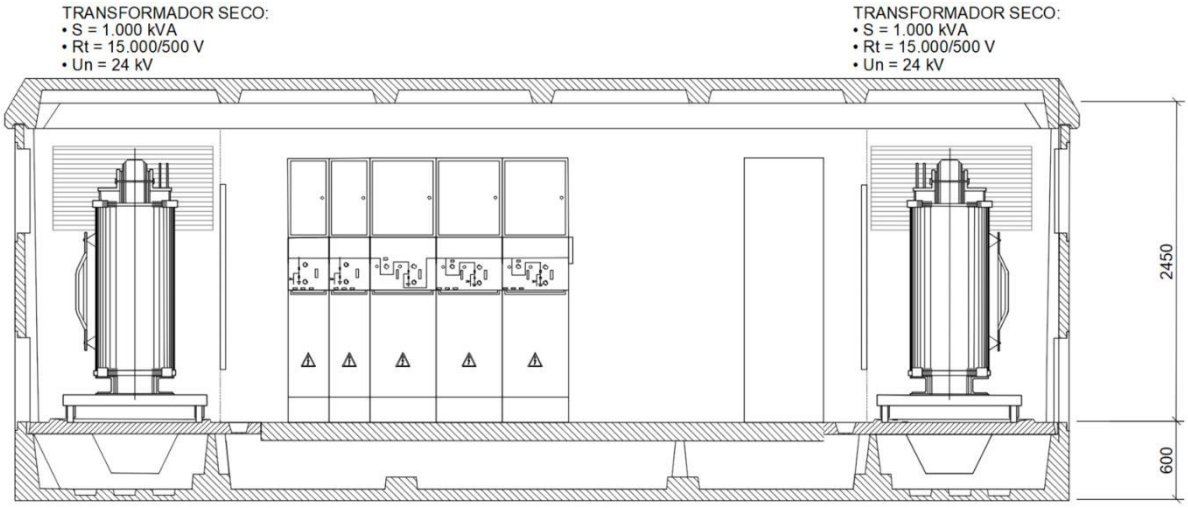


Figura 24. Sección orientativa Centro de Transformación CT-OPS

El Centro de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

- Envolvente

La envolvente del centro es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En las paredes frontal y posterior se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas de transformador (ambas con apertura de 180º) y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Cimentación

El terreno sobre el cual deba ir situado el Edificio Prefabricado deberá compactarse previamente con un grado de compactación no menor al 90% de la densidad correspondiente para los materiales de relleno en el ensayo Proctor modificado.

Para que el Edificio Prefabricado descanse de forma uniforme, se preparará sobre el terreno una solera de hormigón que sea capaz de soportar los esfuerzos verticales producidos por su propio peso, los del piso, paredes, cubiertas y sobrecargas.

Previamente a su construcción, se habrá realizado el electrodo de puesta a tierra según se describe en el 'Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría' publicado por UNESA. (ver el documento de anejo de cálculos eléctricos para la justificación de los electrodos de puesta a tierra de protección (masas) y de servicio (neutro))

Para que el Edificio Prefabricado se asiente perfectamente sobre la solera, deberá disponerse en toda su superficie una capa de arena de 5 cm de grosor.

La solera deberá cumplir los siguientes requisitos:

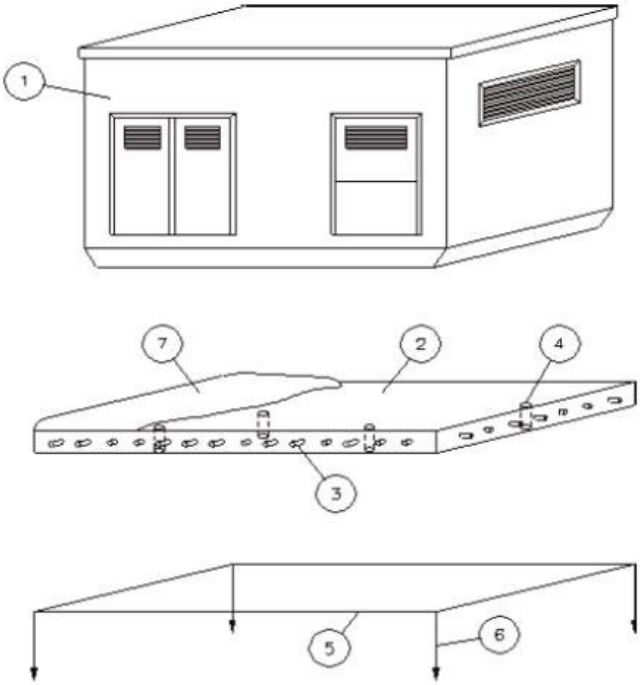
- Será de hormigón armado de resistencia característica 200 Kg/cm^2, de varillas de 4 mm de diámetro y cuadro de 20 x 20 cm.

- Tendrá un grosor de 15 cm como mínimo.

- Sus dimensiones en longitud y anchura serán tales que abarquen la totalidad de la superficie del Edificio Prefabricado sobresaliendo como mínimo 40 cm por cada lado.

- Deberán establecerse tubos de paso para la conexión de p.a t.

El dibujo que sigue ilustra lo descrito anteriormente.



1.- Edificio Prefabricado (representación orientativa)

2.- Solera

3.- Armadura

4.- Tubos de paso para conexión p.at.

5.- Electrodo de p.a.t. de protección (configuración 80-25/5/42 de UNESA, Rectángulo de 8,00x2,50m Cu 50mm enterrado 0,5m con 4 picas)

6.- Pica de p.a.t. (14 mm de diámetro y 2 metros de longitud)

7.- Capa de arena

Figura 25. Detalle constructivo solera hormigón armado CT

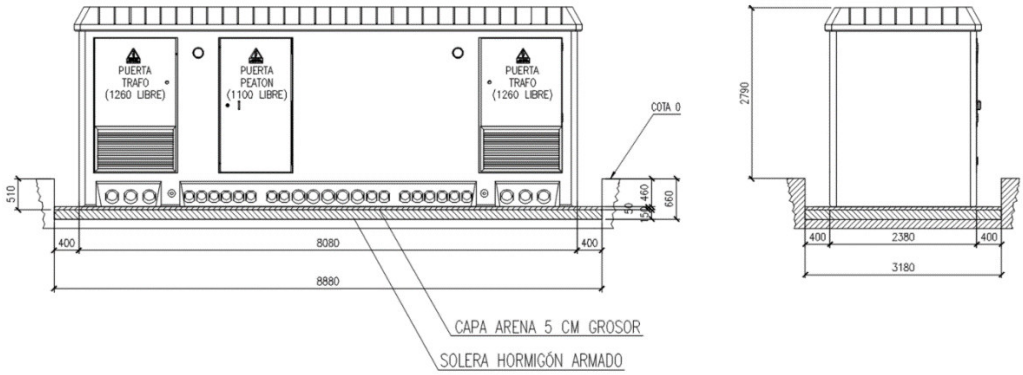


Figura 26. Vistas laterales detalle cimentación CT

8.2.1. Aparamenta de Media Tensión

Las celdas de MT a utilizar serán de tipo prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200:2012.

Las celdas a emplear serán un conjunto de celdas modulares equipadas con aparamenta de alta tensión, con aislamiento y corte en hexafloruro de azufre (SF6), para una tensión admisible hasta 24kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE-EN ISO 90-2:2001, 21538-1:2023, 20182:2008.
- UNE-EN IEC 62271-102:2021, UNE-EN 62271-103:2012.
- CEI 60298, 60420, 60265, 60129.
- UNESA Recomendación 6407 A.

Se deberá dejar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir la salida de gas SF6 (en caso de sobrepresión demasiado elevada) por la parte debilitada de las celdas sin poner en peligro al operador.

Características generales de las celdas:

- Tensión asignada: 24 kV.
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
    - a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV ef.
    - a impulso tipo rayo: 125 kV cresta.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 630A.
- Intensidad nominal admisible durante un segundo: 25 kA ef. (Ith).
- Valor de cresta de intensidade nominal admisible: 62,5 kA cresta (2,5 Ith).
- Tipo de aparamenta de alta tensión: Modular.
- Tipo de aislamiento: Aislamiento y corte SF6.

A continuación, se presenta una imagen orientativa del alzado de las celdas de media tensión del CT-OPS:

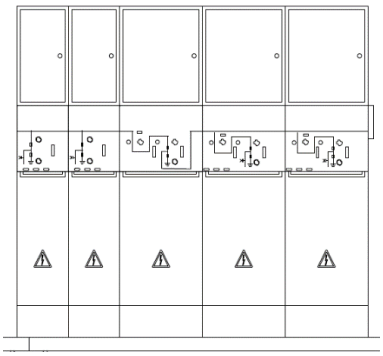


Figura 27. Alzado orientativo aparamenta de MT del Centro de Transformación CT-OPS

8.2.2. Transformadores de potencia MT/BT – 15/0,5kV

Los dos transformadores deberán ser del tipo seco de 1MVA de potencia cada uno, con una relación de transformación de 15/0,5 kV, para una frecuencia de 50 Hz. Destinados a alimentar al cuadro eléctrico de baja tensión de 500V a 50 Hz.

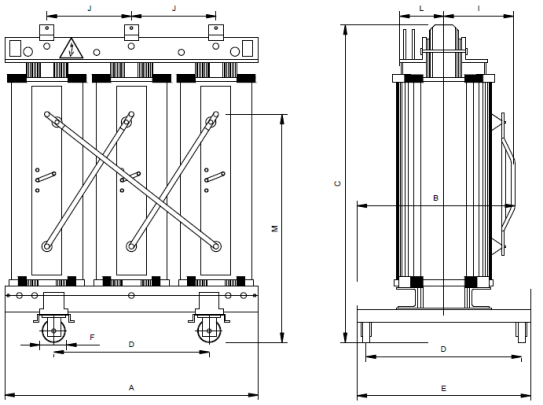
Se prevé la instalación de transformadores de interior trifásicos de tipo seco (clase térmica F) con bobinados encapsulados y moldeados en vacío en una resina epoxy que contiene una carga activa compuesta de alúmina trihidratada.

Se trata de una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 15 kV y la tensión de salida en vacío de 500 V entre fases. Construido según las normas UNE-EN 50588-1:2026, CENELEC HD538-1-S1, UNE-EN IEC 60076-11:2021, IEC 726.

Las características técnicas de los transformadores que constituyen el centro de transformación serán las que se muestran a continuación:

- Transformador: 1.000 kVA – 15/0,5 kV.
- Aislamiento: Seco encapsulado en resina.
- Frecuencia: 50 Hz
- Relación de transformación: 15/0,5 kV.
- Potencia nominal: 1.000 kVA
- Índice horario: Dyn11
- Regulación: ±2,5%, ±5%, 0,
- Tensión de cortocircuito (Ucc): 6%
- Protección térmica: PT100.

A continuación, se presenta una imagen orientativa del alzado de las celdas de media tensión del CT-OPS:



POTENCIA (kVA)		1.000
LONGITUD	A	1650
ANCHURA	B	1000
ALTURA MÁXIMA	C	2000
DISTANCIA ENTRE EJE RUEDAS	D	820
ANCHURA CHASIS	E	1000
DIÁMETRO RUEDAS	F	125
EJE TRAFO-BARRA ACOPL. MT	I	495
DISTANCIA CONEXIONES BT	J	550
EJE TRAFO-BARRA ACOPL. BT	L	290
ALTURA CONEXIONES MT	M	1490
PESO (kg)		2395

TODAS LAS DIMENSIONES EN mm

Figura 28. Dimensiones orientativas transformador del Centro de Transformación CT-OPS

8.2.3. Cuadro eléctrico de salida en Baja Tensión

El cuadro eléctrico de baja tensión de 500Vac a 50 Hz, para la distribución y protección de la potencia de salida de los transformadores de MT/BT, tiene como objetivo proteger el circuito de alimentación de los transformadores hacia el SET-OPS.

Del mismo modo, sirve para unir mediante barras dentro del cuadro, las salidas de la agrupación de los dos transformadores, necesario para su buen funcionamiento.

El cuadro tendrá las siguientes características técnicas:

Tendrá un índice de protección IP 41, con una tensión asignada de empleo de 500V, una frecuencia nominal de 50 Hz, corriente de corto circuito de (kA eff.1s) de 42 kA, con un régimen de neutro TN-S, con un calibre del juego de barras principal de 2.500 A constante.

Envolvente de chapa de acero inoxidable. Protección IP-41 o superior, con puerta plena con cerradura. Envolventes desmontables y asociables en anchura. Tratamiento de superficies de la envolvente, frente y los laterales estarán fabricados con chapa de acero electrozincada y recubierta de pintura epoxy. La armadura, las pletinas, cerramientos, paneles de fondo y techos estarán fabricados con chapa de acero galvanizada.

8.3. Subestación de transformación y central de conversión (SET-OPS)

Desde cada uno de los centros de seccionamiento, medida y transformación, CT-OPS (Norte y Sur), se realizará la conexión correspondiente hasta la subestación transformadora y central de conversión de frecuencia, SET-OPS (Norte y Sur respectivamente).

Las características técnicas de los componentes que constituyen la SET serán las que se muestran a continuación:

- Cuadro de entrada en baja tensión para 500V a 50 Hz, con elementos de maniobra y protección.
- Dos convertidores de frecuencia estáticos de potencia 1.000 kVA cada uno, 500Vac 50Hz a 475Vac 50-60 Hz.
- Cuadro eléctrico de salida del Convertidor de frecuencia estático de 1x3.200 A, con un enclavamiento entre la salida al transformador de BT/MT y la salida al transformador de BT/BT.
- Transformador de potencia BT/MT de 2.000 kVA- 0,5-0,475kV/11kV a 50-60 Hz.
- Transformador de potencia BT/BT de 1.000 kVA- 0,5-0,475/0,4 kV a 50-60 Hz.
- Módulos de celdas de media tensión.
- Cuadro general de distribución en baja tensión -400/230VAc 50-60 Hz.
- Sistema de Gestión, Operación y Supervisión de la Energía.

Todo ello albergado en un contenedor de 45’ de dimensiones de 13,70 (largo) x 2,50 (ancho) x 3,20 (altura) m, según se muestra en la imagen a continuación:

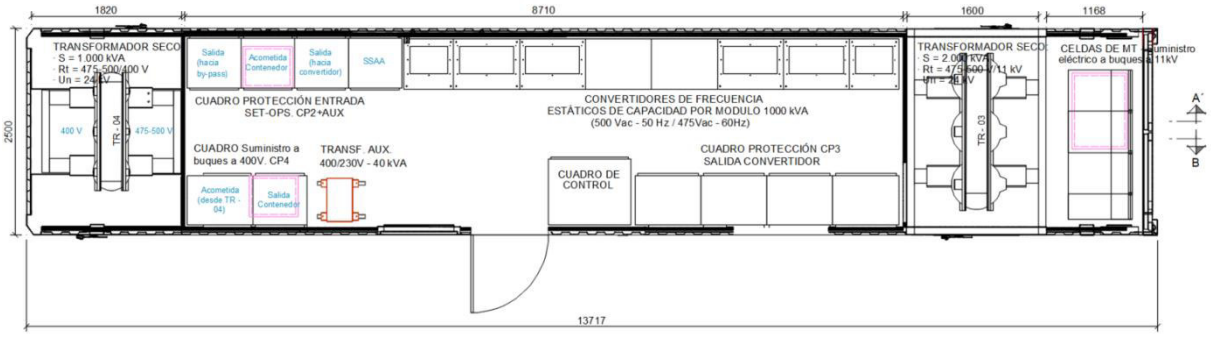


Figura 29. Planta orientativa de la Subestación Transformadora SET-OPS



Figura 30. Sección orientativa de la Subestación Transformadora SET-OPS

8.3.1. Convertidores de frecuencia

A continuación, se detallan las características correspondientes a los equipos convertidores de frecuencia requeridos para la instalación.

El convertidor de frecuencia servirá tanto para dar la versatilidad a la instalación de que se puedan conectar tanto buques que funcionen en 50 Hz como en 60 Hz y también para realizar la sincronización del sistema eléctrico de tierra con el sistema eléctrico del buque a la hora de realizar la conexión.

El convertidor de frecuencia estático deberá tener una potencia de 1000kVA. Para poder conseguir un equipo de 2MVA, se hace una agrupación de dos equipos por conjunto trabajando en paralelo.

El convertidor realizará la operación de transformar energía de 500 Vac 50Hz a 475 Vac 50 ó 60 Hz.

Se instalará un By-pass al convertidor, para evitar las pérdidas que se producen en la conversión, cuando se quiera optar por realizar una conexión directa en el caso de que el buque a conectar funcione a 50 Hz y pueda hacerse un paso por cero o se pueda hacer el sincronismo mediante el generador del barco.

La tabla a continuación muestra las características del convertidor de frecuencia a instalar:

Tabla 4. Características técnicas Convertidor de Frecuencia

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
ENTRADA	
Potencia de entrada a 35°(kVA)	1000
Potencia de entrada a 25°(kVA)	1200
Rango de tensión de entrada (V)	380-500
Frecuencia (Hz)	45 a 66
Corriente distorsión entrada (THDI)	< 3%
Factor de potencia entrada	> 0,99
Detección frecuencia de fase	SÍ
SALIDA	
Potencia de entrada a 35°(kVA)	1000
Potencia de entrada a 25°(kVA)	1200
Factor de potencia	0,9 hasta 0,95 a 25°
Voltaje fase- fase (V)	380-44-440
Regulación de voltaje	A 475V (±6%)
Frecuencia (Hz)	50 ó 60 (±0,1%)
Sobrecarga admisible	150% (30 seg) – 120% (10 min)
Distorsión voltaje (THDU)	< 2% PH/PH y PH/N para cargas no lineales
NORMATIVA	
Construcción y Seguridad	IEC/EN 62040-1, IEC/EN 60950
Tipología	IEC 62040-3
Diseño y Fabricación	ISO 14001, ISO 9001, IEC 60146
EMC inmunidad	IEC 61000-4
EMC emisiones	IEC 62040-2 C3
Certificado	Marcado CE

Para ver el esquema eléctrico completo del equipo, ver el *Anejo 2 – 'Esquema eléctrico Convertidor de Frecuencia*'.

8.3.2. Transformador elevador de tensión BT/MT de 2MVA 0,475-0,5kV/11kV a 50/60 Hz

La alimentación a los buques en MT se realizará a una tensión de 11 kV a 50 ó 60 Hz, según se requiera, así pues, el transformador tendrá una relación de transformación de 0,475/11kV, ya que la conversión de frecuencia se ha realizado en baja tensión a 475 V.

Deberá ser de tipo seco, de 2MVA de potencia, con una relación de transformación de 0,475/11kV, para una frecuencia de 50/60 Hz. Destinado a alimentar las celdas de protección de líneas en media tensión para el suministro de energía a los buques.

Este transformador mantendrá separados galvánicamente, por un lado, al buque conectado, y por otro a la red eléctrica existente en el puerto, de la red eléctrica de suministro a buques.

El neutro del transformador de la red de suministro eléctrico a buques se conectará a la tierra de servicio por medio de una resistencia de 335Ω, con el fin de limitar la corriente de defecto y para que en caso de fallo no aparezcan tensiones mayores a 30V, según la recomendación de la norma internacional IEC/ISO/IEEE 80005-1.

Se trata de una máquina trifásica amplificadora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 475 V y la tensión a la salida de 11kV. Construido según las normas, CENELEC HD538-1-S1, UNE-

EN IEC 60076-11:2021, IEC 726 y IEC 60076-1:1993, Power Transformers – Part 1, con las siguientes características:

- Transformador: 2.000 kVA – 0,475-0,5/11 kV
- Aislamiento: Modelo seco sin encapsulado IP00
- Nivel de aislamiento: 17,5 kV
- Frecuencia: 50/60 Hz
- Relación de transformación: 0,475-0,5/11 kV
- Potencia nominal: 2.000 kVA
- Grupo de conexión/Índice horario: Dyn11
- Regulación: ±2,5%, ±5%, 0
- Tensión de cortocircuito (Ucc): 6%
- Ruido (según UNE-EN 60076-10:2017):
    - Potencia acústica Lwa 74
    - Presión acústica Lpa a 1 metro 65
- Protección: 3 PT100
    - 1 termómetro digital

8.3.3. Aparamenta de media tensión

Las celdas de MT a utilizar serán de tipo prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200:2012.

Las celdas a emplear serán un conjunto de celdas modulares equipadas con aparamenta de alta tensión, con aislamiento y corte en hexafloruro de azufre (SF6), para una tensión admisible hasta 24kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE-EN ISO 90-1:2001, UNE-EN 62271-105:2013, UNE-EN 62271-100:2011.
- UNE-EN IEC 62271-102:2021, UNE-EN 62271-103:2012.
- CEI 60298, 60420, 60265, 60129.
- UNESA Recomendación 6407 A.

Se deberá dejar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir la salida de gas SF6 (en caso de sobrepresión demasiado elevada) por la parte debilitada de las celdas sin poner en peligro al operador.

Características generales de las celdas:

- Tensión asignada: 24 kV.
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:

- a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV ef.
- a impulso tipo rayo: 125 kV cresta.

- Intensidad asignada en funciones de línea: 400A.
- Intensidad nominal admisible durante un segundo: 16 kA ef. (Ith).
- Valor de cresta de intensidade nominal admisible: 40 kA cresta (2,5 Ith).
- Tipo de aparamenta de alta tensión: Modular.
- Tipo de aislamiento: Aislamiento y corte SF6.

8.3.4. Transformador elevador de tensión BT/MT de 2MVA 0,475-0,5kV/11kV a 50/60 Hz

La alimentación a los buques en BT se realizará a una tensión de 400V a 50 ó 60 Hz, según se requiera, así pues, el transformador tendrá una relación de transformación de 0,475-0,5/0,4kV, ya que la conversión de frecuencia se ha realizado en baja tensión a 500-475 V.

La función del transformador BT/BT es ajustar la tensión a la requerida por el buque, además de aislar galvánicamente la instalación eléctrica terrestre y la del barco.

El transformador deberá ser de tipo seco de 1MVA de potencia, con una relación de transformación de 0,475-0,5/0,4kV para una frecuencia de 50 – 60 Hz. Destinado a alimentar el cuadro general de distribución en baja tensión de 400Vac a 50- 60 Hz, para el suministro de energía a los buques.

Transformador de interior trifásico de tipo seco (clase térmica F) con bobinados encapsulados y moldeados en vacío en una resina epoxy que contiene una carga activa compuesta esencialmente de alúmina trihidratada.

Se trata de una máquina trifásica amplificadora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 475V y la tensión a la salida en vacío de 400V entre fases. Construido según las normas UNE-EN 50588-1:2016, CENELEC HD538-1-S1, UNE-EN IEC 60076-11:2021, IEC 726 y IEC 60076:

- Transformador: 1.000kVA – 0,475-0,5/0,4 kV
- Aislamiento: Modelo seco sin encapsulado IP00
- Nivel de aislamiento: 1,1 kV
- Frecuencia: 50 Hz
- Relación de transformación: 0,475-0,5/0,4 kV
- Potencia nominal: 1.000 kVA
- Grupo de conexión / Índice horario: Dyn11
- Regulación: ±2,5%, ±5%
- Tensión de cortocircuito (Ucc): 6%
- Ruido (según UNE-EN 60076-10:2017):
  - Potencia acústica Lwa 74

- Presión acústica Lpa a 1 metro 65

- Protección: 3 PT100
  - 1 Termómetro digital

8.3.5. Cuadro general de distribución a buques en Baja Tensión 400Vac 50-60 Hz

El cuadro de baja tensión de 400Vac a 50-60 Hz, para la distribución y protección de la potencia hacia la red de suministro de energía eléctrica a los buques tipo '*Fast Ferry'*, tendrá las siguientes características técnicas.

El cuadro general de distribución será IP 41, con una tensión asignada de empleo de 400V, una frecuencia de 50 – 60 Hz, corriente de cortocircuito de (kA eff. 1s) de 36kA, con un régimen de neutro IT, con un calibre del juego de barras principal de 1.600 A constante.

Envolvente en chapa de acero inoxidable, con puerta plena con cerradura. Envolventes desmontables y asociables en anchura. Tratamiento de superficies de la envolvente, frente y los laterales estarán fabricados con chapa de acero electrozincada y recubierta de pintura epoxy. La armadura, las pletinas, cerramientos, paneles de fondo y techos estarán fabricados con chapa de acero galvanizada.

Se instalarán dos ventiladores de 300 m^3/h 230V IP54. Elemento de protección frente a sobretensiones tipo Cardew 'C'. Regletas, cableado, bornes, maniobra, embarrado general con pletinas de cobre pureza 99% (3F), barra de tierra con pletina de cobre en la que se conectarán las regletas numeradas de salida a carga, portaplanos, rótulos indicativos para cada elemento, señalización de todos los conductores de salida, pequeño material, accesorios de montaje y cualquier elemento necesario para su correcto funcionamiento. Sistema de automatización formado por fuente conmutada, PLC, switch, pasarela, pantalla 15", conexiones y cableado, módulos entradas digitales, módulo salidas digitales, módulo entradas analógicas, borneros y programación.

El sistema de distribución elegido para el suministro de energía eléctrica al buque en BT es el IT sin distribución de neutro, es decir, el neutro del transformador 0,475-0,5/0,4kV está aislado con respecto a tierra, y las masas de la instalación receptora, el buque, están conectadas directamente a tierra.

Se preverá la instalación de un monitor de aislamiento permanente en el transformador 0,475-0,5/0,4kV, con función de alarma en caso de un primer defecto. En paralelo se instalará un elemento de protección frente a sobretensiones a la frecuencia de potencia.

La intensidad resultante de un primer defecto fase-masa o fase-tierra tiene un valor lo suficientemente reducido como para no provocar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

En cada uno de los circuitos principales se instalará un dispositivo de búsqueda automática de defectos para facilitar la localización y reparación del primer defecto.

Cuando aparece un segundo defecto en una fase diferente o en un conductor neutro, la desconexión rápida es obligatoria. Se ha elegido conectar todas las partes conductoras correspondientes a un conductor PE común, de manera que se garantice un alto nivel de corriente de defecto y se puedan utilizar los interruptores automáticos como dispositivos de protección frente a contactos indirectos.

8.4. Línea subterránea de alimentación a buques en Media Tensión 11kV a 50-60 Hz

La línea que conectará la salida de la celda de protección de línea en media tensión, ubicada en el SET-OPS, con la caja de conexión se tenderá en canalización subterránea, estará en servicio a una tensión de 11kV y frecuencia 50-60 Hz. Sus características generales serán:

- Designación UNE: HEPRZ1 12/20 kV Al.
- Tensión de aislamiento: 12/20kV.
- Naturaleza del conductor: aluminio.
- Aislamiento: Etileno propileno de alto gradiente (HEPR).
- Pantalla metálica: Hilos de cobre con hélice con cinta de cobre a contraespira.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica, DMZ1 Vemex.
- Color: Rojo

Además, según el punto A.2.5.1 de la norma IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012, se recomienda que la sección del cable para establecer la conexión equipotencial entre el casco del buque y la puesta a tierra de servicio sea como mínimo del 50% de la sección transversal de los conductores de la línea de alimentación.

En cuanto a las condiciones de instalación, se tendrá en cuenta todo lo especificado en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 223/2008), en particular la ITC-LAT-06 sobre Líneas subterráneas con cables aislados, así como la normativa de la Compañía Eléctrica (EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal)

Puesta a tierra

En los extremos de la línea subterránea de media tensión se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de manipulación, trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por la existencia de cargas de capacidad. Las pantallas de los cables serán conectadas a tierra en todos los puntos accesibles.

Canalizaciones

Todos los conductores irán en tendido subterráneo protegidos bajo tubo de polietileno corrugado de doble pared y se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:

- Siempre que sea posible, se aprovecharán las canalizaciones existentes.
- La longitud de la canalización será lo más corta posible.
- Los extremos de los tubos irán tapados con yeso o por medio de un dispositivo apropiado.
- Los extremos de los tubulares de reserva también irán tapados, y si la longitud es importante, se dejarán dispositivos pasantes (cables de acero galvanizado de diámetro 2,5 mm, como mínimo), que faciliten el posterior paso de los cables.
- En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido.

- Las arquetas serán prefabricadas de hormigón, registrables y deberán tener tapas metálicas de hierro fundido y sus dimensiones y construcción se harán de acuerdo a los diversos tipos normalizados por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal. Las tapas deberán cumplir con la norma UNE-EN 124-1:2015, tanto si van en acera como en calzada.

8.5. Cuadro de tomas para la conexión en MT

Los conectores de la caja de conexión o cuadro de tomas, cumplirán lo prescrito en la norma IEC/ISO/IEEE 80005-1 - High Voltage Shore Connection (HVSC) Systems - General requirements“ y la IEC 60529 - Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

La intensidad nominal del conector de la caja de conexión será de 350A y la intensidad de cortocircuito de 20 kA eficaces a 1s, es decir 40 kA pico. La tensión nominal mínima será de 12 kV.

Para todas las operaciones de maniobras de conexión/desconexión y protección del sistema, se dispondrá de la aparamenta adecuada.

Con el fin de mejorar la seguridad y operatividad de las maniobras realizadas, el sistema eléctrico de suministro a buques contará con un sistema de control y monitorización automatizado que permita la conexión externa para la gestión centralizada del puerto.

El sistema de la red de alimentación a buques debe ser independiente, por lo que se instalará una red de tierras específica para esta cuestión.

El cuadro de tomas del muelle tendrá las siguientes características:

- Envolvente en acero inoxidable AISI 316, de dimensiones aproximadas de 1.790 (longitud) x 770 (anchura) x 809 (altura) mm.
- Estanqueidad IP56.
- Condiciones ambientales:
    - Temperatura ambiente: -10°C a +40°C.
    - Medio ambiente: ambiente marino.
- 1 toma de corriente PC6 o equivalente de las siguientes características, conforme a la IEC 80005-1:
    - Conector hembra de 3 fases + tierra + 7 pilotos.
    - Tensión nominal: 12 kV.
    - Corriente nominal: 350 A.
    - Cuerpo de la conexión en aluminio de calidad marina.
    - Contacto entre pines y conexión hembra asegurada usando multi-contactos.
- 1 toma para el cableado de control del sistema de gestión del cableado. PC2
    - Conector hembra, rango de voltaje de 110V, 18 pins de comunicaciones.
- 1 toma trifásica 3P+T para servicios auxiliares.

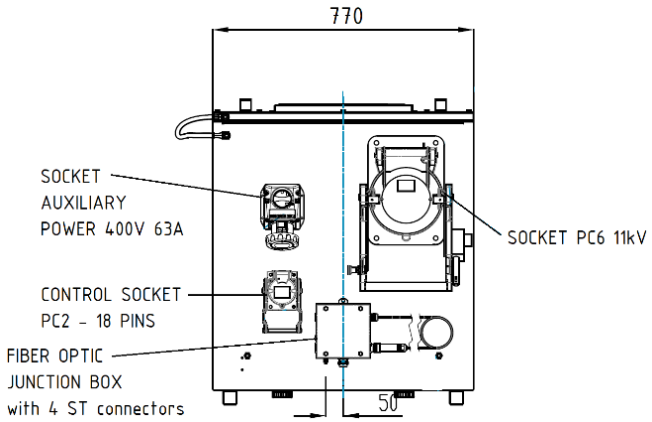
- Conector hembra, rango de voltaje de 380-415V, 63A.

- 1 caja de conexión para fibra óptica.
  - 4 conectores ST instalados dentro de la caja.
  - Salida de latiguillos de FO adecuados para conexión a las tomas que vienen de la Unidad de Gestión de Cable.
- Estará provisto de los agujeros, pasadores para cableado, barrajes y pletinas necesarias para llevar a cabo la conexión del cableado previsto en el proyecto.

A estas cajas de tomas, llega el siguiente cableado, desde las celdas de línea, situadas en el SET-OPS:

- 1 línea trifásica 3P+T Al de 12/20kV para 11kV – 50/60 Hz, conectada directamente a la toma trifásica de potencia PC6.
- 1 cable multipolar de 18 conductores (señales de control), conectados directamente a la toma multipolar PC2.
- 1 cable de fibra óptica monomodo 12FO 9/125 cat.B.1.1.
- 1 línea trifásica 3P+T Cu de 400V para la toma auxiliar de 63A.
- 1 línea monofásica 2P+T Cu de 230V para la resistencia calefactora (70W).

A continuación, se muestra una representación orientativa del tipo de caja de conexión a buque:



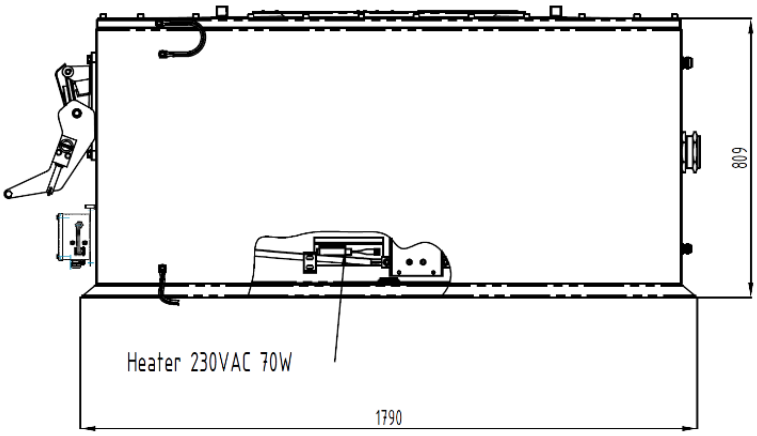


Figura 31. Caja de conexión para suministro en MT

8.6. Línea subterránea de alimentación a buques en Baja Tensión 400V a 50-60 Hz

Las líneas que conectarán cada salida del cuadro general de distribución en baja tensión, ubicado en la SET-OPS, con la caja de conexión situada a borde de muelle se tenderán en canalización subterránea, bajo tubo de polietileno de alta densidad de doble capa, tendrán una tensión de 400V y la frecuencia será de 50/60Hz. Los cables trifásicos de conexión tendrán 3 fases (L1, L2 y L3), tierra (E) y 4 hilos piloto (P1, P2, P3 y P4). Sus características generales serán:

- Conductor: Cobre.
- Tipo de cable de línea: RZ1-K (AS)
- Tipo de cable: Unipolares.
- Aislamiento: Polietileno Reticulado (XLPE)
- Tensión nominal: 0,6/1 kV.
- Sección: 3(1x240) + 1(1x120) mm2.
- Instalación: Enterrada, bajo tubo de polietileno.

Además, según el punto A.3.3 de la norma IEC/ISO/IEEE 80005-3, se recomienda que la sección del cable para establecer la conexión equipotencial entre el casco del buque y la puesta a tierra de servicio, sea como mínimo del 50% de la sección transversal de la línea de alimentación.

Por tanto, la sección del cable de puesta a tierra equipotencial será de 120 mm2. El conductor será, conductor de cobre unipolar tipo RZ1-K, para una tensión nominal de 0,6/1kV.

En el *Anejo 1 – Cálculos eléctricos* se aporta el cálculo de secciones detallado.

En cuanto a las condiciones de instalación se tendrá en cuenta todo lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2002), en particular la ITC-BT-07 sobre líneas subterráneas, así como todo lo indicado a continuación.

- Trazado:

Desde el edificio del SET-OPS, partirán las líneas subterráneas hasta la caja de conexión, para suministro de energía eléctrica a buque en BT, de acuerdo a las secciones indicadas en los planos, afectando a terrenos del dominio de la Autoridad Portuaria de Baleares.

- Conductores:

Dichas líneas subterráneas de baja tensión estarán formadas por conductores unipolares, de cobre, tipo RZ1-K, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).

La tensión nominal del conductor será de 0,6/1kV.

- Naturaleza del conductor:

Los cables conductores serán de cobre electrolítico recocido, flexible, clase 5 según UNE 60228:2005.

- Aislamientos:

El material de aislamiento será polietileno reticulado (XLPE), con un espesor radial de asilamiento para las secciones indicadas anteriormente según se requiera.

- Cubierta:

La cubierta exterior del cable será de poliolefina termoplástica libre de halógenos y de color verde.

Deberá llevar grabado, de forma indeleble, cada 30cm, la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación, tal y como se indica en las normas UNE 21.123 y R.U. 3.305.

- Canalizaciones:

Todos los conductores irán en tendido subterráneo protegidos bajo tubo de polietileno corrugado de doble pared de diámetro nominal 160mm. Se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:

  - La longitud de la canalización será lo más corta posible.
  - Las canalizaciones se corresponderán con lo indicado en los planos.
  - Los extremos de los tubos irán tapados con yeso o por medio de un dispositivo adecuado.
  - Los extremos de los tubulares de reserva también irán tapados y, si la longitud es importante, se dejarán dispositivos pasantes (cables de acero galvanizado de diámetro 2,5mm, como mínimo), que faciliten el posterior paso de los cables.
  - En la arqueta los tubos quedarán a unos 25cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido.
  - La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura. El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo 10 veces su diámetro exterior y 20 veces en las operaciones de tendido.
  - Las arquetas serán prefabricadas de hormigón, registrables y deberán tener tapas metálicas de hierro fundido y sus dimensiones y construcción se harán de acuerdo a lo

especificado en los planos que se adjuntan y en los diversos tipos normalizados. Las tapas deberán cumplir con la norma UNE EN 124-1:2015, tanto si van en acera como en calzada.

- Cruzamientos y paralelismos:

Cuando en el periodo de ejecución las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar un cruzamiento o paralelismo, éstos se ajustarán a las condiciones que como consecuencia de las disposiciones legales puedan imponer los organismos competentes de las instalaciones o propiedades afectadas. En general se tendrán en cuenta las distancias de seguridad, así como las prescripciones especificadas en la siguiente tabla:

	CRUZAMIENTOS	PROXIMIDADES Y PARALELISMOS
Calles y carreteras	- Canalizaciones entubadas y hormigonadas. - Profundidad ≥ 80 cm tubo superior. - Cruce perpendicular al eje del vial	
Ferrocarriles	- Canalizaciones entubadas y hormigonadas. - Profundidad ≥ 130 cm tubo superior. - Rebasarán 1,5 m por cada extremo. - Cruce perpendicular a la vía.	
Otros cables de energía eléctrica	- Cables de BT encima. - Distancia ≥ 25 cm cables AT. - Distancia ≥ 10cm cables BT. - Distancia de cruce a empalme ≥ 1m. - Si distancia inferior, bajo tubo.	- Distancia ≥ 25 cm cables AT. - Distancia ≥ 10 cm cables BT. - Si distancia inferior, bajo tubo
Cables de telecomunicaciones	- Distancia ≥ 20 cm. - Distancia de cruce a empalme ≥ 1m. - Si distancia inferior, bajo tubo	- Distancia ≥ 20 cm. - Si distancia inferior, bajo tubo
Canalizaciones de agua y gas	- Cables de BT encima. - No cruces con las juntas de las canalizaciones. - Distancia ≥ 20 cm. - Distancia de cruce a empalme ≥ 1m. - Si distancia inferior, bajo tubo	- Distancia ≥ 20 cm. - Distancia ≥ 40 cm canalizaciones gas alta presión (más de 4 bar). - Distancia de junta de canalización a empalme ≥ 1m. - Si distancia inferior, bajo tubo
Conducciones de alcantarillado	- Cables de BT encima. - Si no es posible, bajo tubo.	

8.7. Cuadro de tomas para la conexión en BT

La IEC/ISO/IEEE 80005-3, en su anexo B, tabla B.1, establece el número de conectores a utilizar en función de la tensión y la potencia a entregar. A continuación, se incluye la tabla B.1 donde se recoge el número de conectores en función de la tensión de suministro y la potencia demandada normalizada.

Tabla 5. Número de conectores en función de la potencia y la tensión

POTENCIA DEMANDADA (kVA)	TENSIÓN (V)		
	400	440	690
250	2	1	1
500	3	2	2
750	4	3	2
1.000	5	4	3

Para la conexión a buques en el atraque 4 del Pantalán Sur Botafoc, se ha elegido una caja de tomas, instalada en superficie, con 5 conectores trifásicos para 350A cada uno de ellos y una potencia máxima de 1.000kVA.

El cuadro de tomas del muelle tendrá las siguientes características:

- Envolvente de acero inoxidable AISI 316, de dimensiones aproximadas de 1.044 (anchura) x 1.200 (profundidad) x 1.214 (altura) mm.
- Grado de protección IP: IP66
- 5 tomas de corriente PC5 o equivalentes de las siguientes características. [PC5-VX04-18534KL-MT (Socket, X5, 3x420A+E95+4p/1kV 185mm^2, anod+CC)]. Conforme la IEC 80005-3:
    - Conector hembra de 3 fases + tierra + 4 pilotos.
    - Tensión nominal: 1000V.
    - Corriente nominal: 350A.
    - Cuerpo de la conexión en aluminio de calidad marina.
    - Contacto entre pines y conexión hembra asegurada usando multi-contactos laminares.
- 1 toma para el cableado de control del sistema de gestión de cableado. PC2. [PC2-VX25-0025R-MT (SOCKET X2 24x20A+E/50V 2,5mm^2, 90degr anod+CC)]
    - conector hembra, rango de voltaje de 50V, 24 pines de comunicaciones.
- 1 toma auxiliar (63A 3P+N+T 3h 380V 50Hz / 440V 60Hz 50Hz 60Hz 100X110MM Bornes conexión brida tornillo)
- Estará provisto de los agujeros, pasadores para cableado, barrajes y pletinas necesarias para llevar a cabo la conexión del cableado previsto en los planos unifilares del proyecto con la Junction Box.
- Prensaestopas: Niquelados IP66 (o superior).

A esta caja de conexión llega el siguiente cableado desde el cuadro CP4, situado en la SET-OPS:

- 5 líneas trifásicas Cu de 0,6/1 kV para 400V – 50/60Hz, conectadas directamente a cada toma trifásica de potencia PC5.

- 2 cables multipolares de 24 conductores (señales de control), conectado directamente a la toma multipolar.
- Línea de puesta a tierra.

El tipo de caja de conexión a buque se muestra en la imagen a continuación:

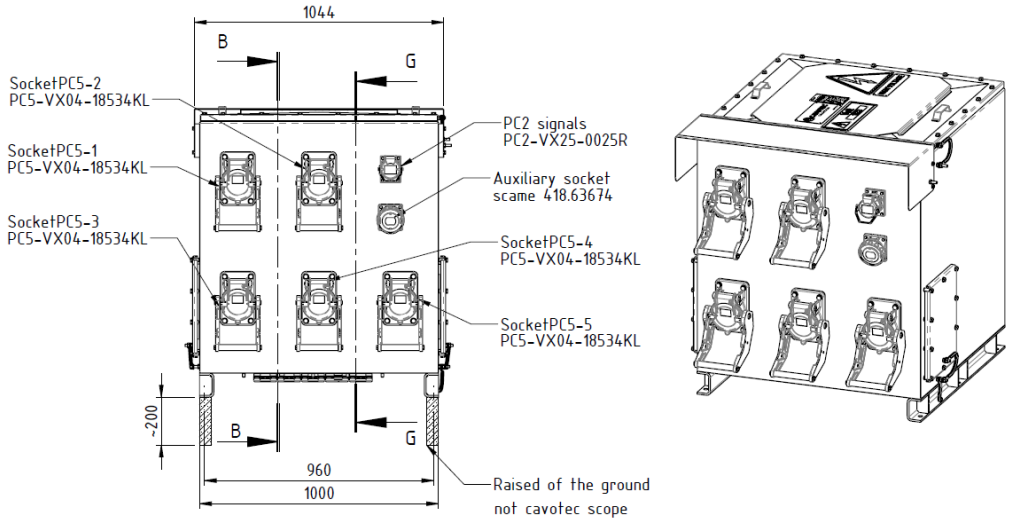


Figura 32. Caja de conexión para suministro en BT

8.8. Sistema de control

El sistema de comunicaciones para monitorización y control cumplirá lo especificado en la norma IEC/IEEE 80005-2 y seguirá el esquema planteado en el apartado 4.2 de la norma y que se muestra a continuación:

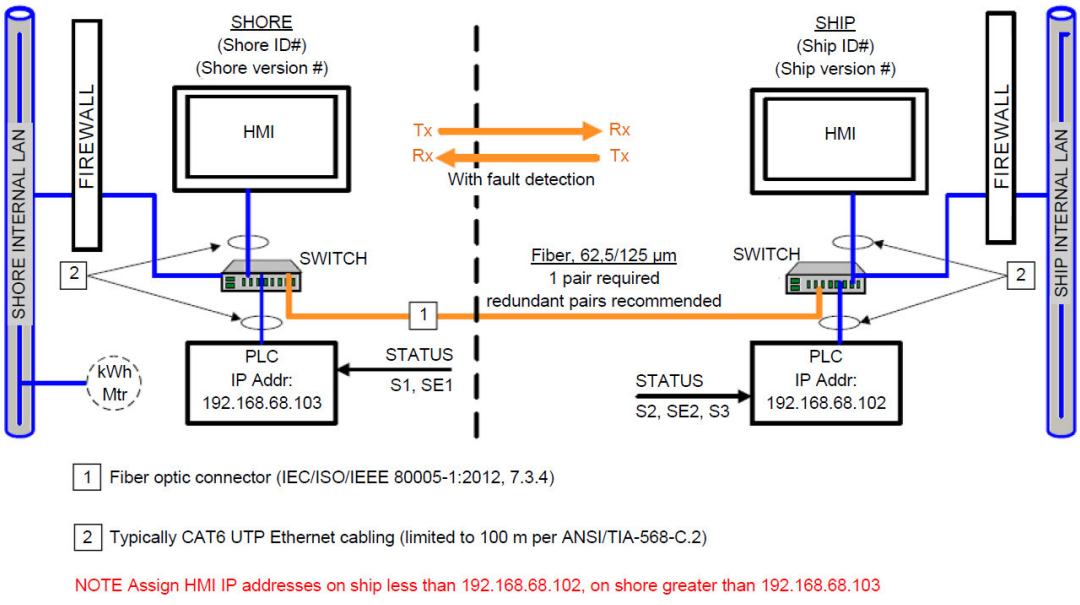


Figura 33. Esquema general de Comunicación de datos

Se utilizará el protocolo ModbusTCP/IP para la comunicación entre tierra y barco.

El lado de tierra sondea el lado del barco con cada ciclo del módulo de comunicación (tan rápido como sea posible) con una sola solicitud de paquete de datos Modbus de 125 registros. El contenido de los datos paquete se especifica en el apartado 3 del *Anejo 3 – Señales del Sistema de Control*.

El lado del barco también sondea el lado de la costa con cada ciclo del módulo de comunicación (tan rápido como sea posible) con una sola solicitud de paquete de datos Modbus de 125 registros. El contenido del paquete de datos se especifica en el apartado 3 del *Anejo 3 – Señales del Sistema de Control*.

Tanto el lado de tierra como el lado del barco realizarán las solicitudes con un único Bloque de Registro de Lectura utilizando el código de función Modbus 0x03 con el ID de la unidad Modbus.

Se requiere que tanto el lado de tierra como el lado del barco tengan un bloque de datos dedicado y reservado para tener la información disponible para el otro lado. Este bloque de datos comienza en el registro absoluto dirección 0 y tiene 125 registros de largo. La configuración de bloques de registro de datos será como se describe en los apartados 2 y 3 del *Anejo 3 – Señales del Sistema de Control*.

Se requiere que tanto el lado de tierra como el lado del barco tengan una dirección IP fija y un número de puerto para la comunicación vía ModbusTCP/IP. Para evitar cualquier conflicto de direcciones IP, la comunicación entre el lado de tierra y el lado del barco se realizará en una red dedicada (no se permiten otros dispositivos IP). Las direcciones IP y los números de puerto se especifican de la siguiente manera:

• Dirección IP lado tierra: 192.168.66.103
• Subnet mask: 255.255.255.0
• Número de Puerto lado tierra: 502
• Dirección IP lado barco: 192.168.66.102
• Subnet mask: 255.255.255.0
• Número de Puerto lado barco: 502

Básicamente, el sistema de control y monitorización automatizado estará formado por los siguientes componentes:

- Controlador lógico programable
- Pantallas de visualización
- Conexión de telecomunicaciones externa

El sistema de control y monitorización automatizado gestionará la totalidad del sistema eléctrico de suministro a buques desde un panel de control teniendo acceso a los parámetros más importantes como, por ejemplo, estado de la aparamenta, alarmas, así como registro de eventos memorizados, etc.

Las principales funciones del sistema de control y monitorización automatizado serán las que se indican a continuación:

- Posibilidad de gestión remota de secuencias (conexión / desconexión buque, gestión de fallos, etc.)
- Parada de emergencia

- Informe y registro de alarmas
- Gestión del control manual
- Informes para ayuda de mantenimiento y solución de averías
- Interfaz de usuario (display y control)
- Medición de energía, cálculos de potencias, consumos, etc.
- Conexión de telecomunicaciones.

El suministro eléctrico a buques desde puerto debe contar con un sistema de desconexión automática en caso de emergencia que dispare los interruptores automáticos que protegen el sistema de gestión de cable tanto en el lado del puerto como del barco. Este sistema se activará en caso de:

- Sobretensión mecánica en el cable de conexión buque-puerto.
- Pérdida de cualquier circuito de seguridad (hilo piloto).
- Activación de cualquier sistema manual de paro de emergencia.
- Activación de los relés de protección instalados para detectar fallos en los cables de fuerza y/o conectores.
- Desenganche del conector de la toma de corriente estando el sistema en funcionamiento. Se instalará un pulsador de paro de emergencia en las siguientes ubicaciones:
    - Junto a las tomas de conexión de cada muelle
    - Junto a los cuadros generales de baja tensión ubicados en el centro de transformación.

El disparo de emergencia estará integrado a su vez dentro del sistema de control, de forma que se pueda supervisar su estado y control remoto.

Cada sistema de gestión de cable proporcionará las siguientes señales de alarma:

- Equipo preparado
- Equipo en modo emergencia. Provoca el disparo de emergencia.
- Equipo en modo automático
- Primer nivel de alarma. Señal acústica y visual de alarma
- Segundo nivel de alarma. Señal acústica y visual de alarma y disparo de emergencia. Estas señales se integrarán en el sistema de control.

Para ver el listado detallado de las señales de comunicación entre tierra y barco, ver el *Anejo 3 – Señales del Sistema de Control*.

8.9. Unidad móvil de gestión de cables para la alimentación eléctrica de buques en Media Tensión

Para realizar la conexión entre la Caja de tomas ubicada a borde de muelle y el punto de conexión eléctrico del buque, se necesita una Unidad de Gestión de Cables (UGC).

La unidad de gestión de cable debe incluir un sistema de gestión y manipulación de cables integrados a un remolque autopropulsado con baterías para una autonomía de 1km, una grúa giratoria y un enrolla-cable motorizado. El usuario de la UGC, por medio del panel de operación, debe poder actuar sobre el motorizado de los enrollacables y mover la grúa giratoria desde su posición de reposo hasta la escotilla del barco.

La unidad suministrada debe tener las siguientes características generales:

- Tendrá marcadas en lugar visible y fácilmente legible, las condiciones de funcionamiento.
- Estará formada por: una plataforma móvil, un enrollacables motorizado y una grúa giratoria.
- Será autopropulsado mediante sistema de baterías con autonomía para 1km, pudiendo desplazarse de forma habitual entre dos puntos de conexión y de forma ocasional a lo largo del muelle.
- El carrete motorizado protegerá y facilitará el suministro de cable a través de la escorilla de conexionado.
- El brazo giratorio de la grúa soportará y trasladará los conectores eléctricos hasta la escotilla del barco.
- Tendrá la capacidad de gestionar un 1 cable para el suministro en media tensión (MT).

Además, deberá cumplir al menos con las siguientes especificaciones detalladas:

Datos de las condiciones de trabajo

- Distancia máxima al punto de conexión	60000 mm
- Distancia entre el sistema UMGC y el muro del muelle	1400 mm
- Distancia entre el barco y el muro del muelle	1800 mm
- Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque)	3000 mm
- Marea alta, diferencia de altura escotilla / muelle	3500 mm
- Marea baja, diferencia de altura escotilla / muelle	1500 mm
- Dimensiones de escotilla (aprox.)	800 mm x 800 mm
- Temperatura ambiente	-5 °C a 45 °C

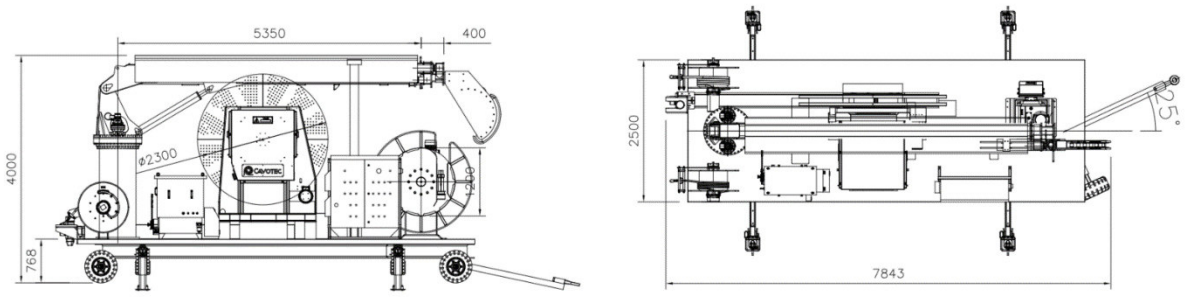


Figura 34. Alzado y Planta de la Unidad de Gestión de Cable

8.9.1. Descripción del sistema

La Unidad de Gestión de Cable proporcionará un medio móvil y flexible para manejar los cables necesarios para conectar eléctricamente los barcos Ro-Ro, atracados en el Puerto, a tierra. La UGC deberá cumplir con el requisito de "IEC 80005: 1 Conexiones de servicios públicos en el puerto - Parte 1: Sistemas de conexión a tierra de Alta Tensión (HVSC) - Requisitos generales" con respecto a la seguridad del Sistema de gestión de cables (CMS).



Figura 35. Ejemplo de Unidad de Gestión de Cable

La UGC podrá manejar los cables de conexión a tierra entre un punto fijo en el Muelle (caja de conexiones de toma de corriente) y la ubicación de la escotilla de conexión a tierra y, además, gracias al uso de una grúa giratoria (instalada en la propia UGC), podrá pasar los cables desde el muelle a bordo del buque.

Los cables de conexión a tierra a lo largo del muelle estarán protegidos de acuerdo con las normas locales. Para la correcta colocación de los cables de conexión a tierra, la UGC irá equipada con un enrollacables monoespiral y un pasacables.

El movimiento de la UGC desde el lugar de estacionamiento hasta el muelle estará asegurado por ruedas motorizadas alimentadas por un paquete de baterías. La batería se dimensionará para asegurar una autonomía de 1 km.

Una vez en el muelle, la UGC será alimentada por un cable de alimentación auxiliar (instalado en el carrete de cable correspondiente); el mismo cable recargará la batería mientras el equipo esté detenido.

Cuando no esté en uso, la UGC se desconectará y se estacionará en un depósito de almacenamiento.

La UGT se dimensionará para manejar los cables de alimentación de tierra para suministrar al barco hasta 6,5 MVA a 11 kV a 35 °C.

Las señales de control entre la costa y el barco se transferirán mediante carretes de cable independientes instalados en la UGC.

Los cables de conexión a tierra almacenados en el carrete de la UGC serán suficientes para permitir que la UGC se desplace 60 m desde la caja de conexiones de toma de corriente a borde de muelle.

Dimensiones preliminares de la UGC:

• Ancho: 4,1 m (con estabilizador abierto);
• Longitud: 7,8 m (total);
• Altura: 4 m (referido al vehículo en posición retraída).

8.9.2. Descripción del funcionamiento

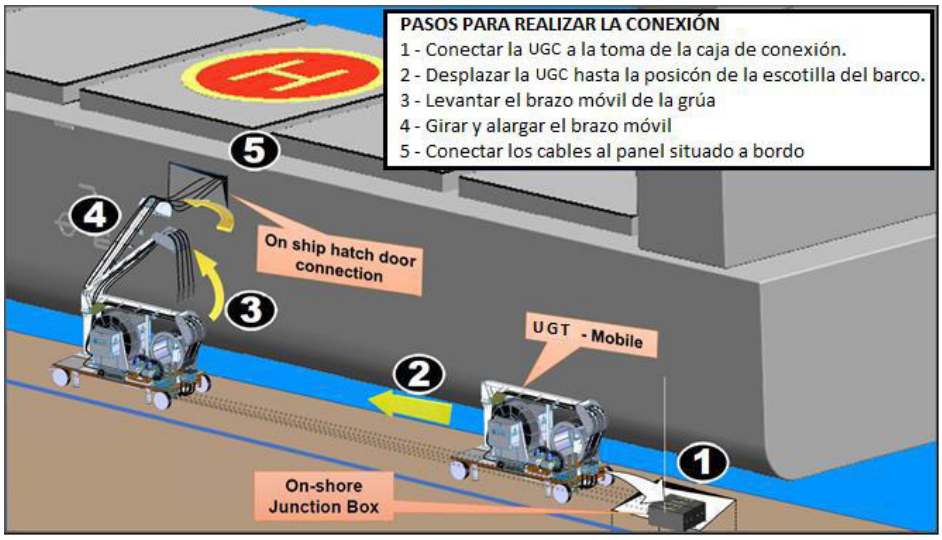


Figura 36. Procedimiento de conexión de la UGC

Para conectar el buque se llevarán a cabo las siguientes operaciones principales:

• Conducir la UGC desde el depósito de almacenamiento hasta la caja de conexiones a borde de muelle;
• Abrir las tapas de las tomas de la caja de conexiones, si las hay;
• Conectar los cables auxiliares de control de la UGC a las tomas de corriente correspondientes;
• Conectar el enchufe del cable de conexión a tierra del carrete MT a la toma de corriente de MT de la caja de conexiones;
• Anclar el cable de conexión a tierra en el punto de anclaje adecuado con los prensacables suministrados;
• Encender la UGC;
• Conducir la UGC hasta la posición de conexión (frente a la escotilla de conexión a tierra del barco);
• Bajar los estabilizadores;
• maniobrar la grúa giratoria para pasar los cables a bordo del buque;



Figura 37. Pasar los cables hacia el barco

• Conectar el enchufe de los cables a la toma del “panel de conexión a tierra” del barco;

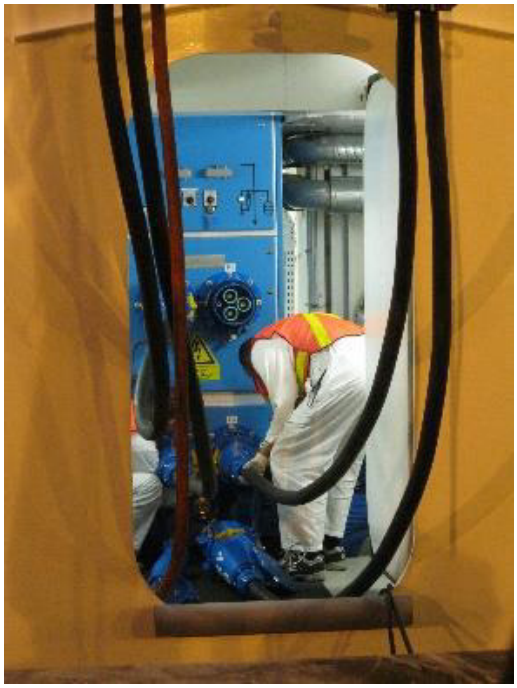


Figura 38. Conectar los enchufes al panel del barco

• Reposicionar la grúa para permitir que la holgura del cable compense el diferente nivel de la marea durante la conexión y el desplazamiento lateral de la embarcación;



Figura 39. Reposicionar la grúa para dejar holgura en los cables de conexión

• Si es necesario, reposicionar la grúa y/o el remolque de acuerdo con los movimientos del barco durante la conexión;

• Iniciar el procedimiento de conexión eléctrica a tierra de Media Tensión.

Para desconectar el buque del suministro de tierra, se debe seguir el procedimiento anterior en secuencia inversa.

8.9.3. Descripción del equipo

A continuación, se describen las partes principales de la UGC (ver también la imagen sólo para información).

Toda la parte expuesta de la UGC estará recubierta para soportar el ambiente marino.

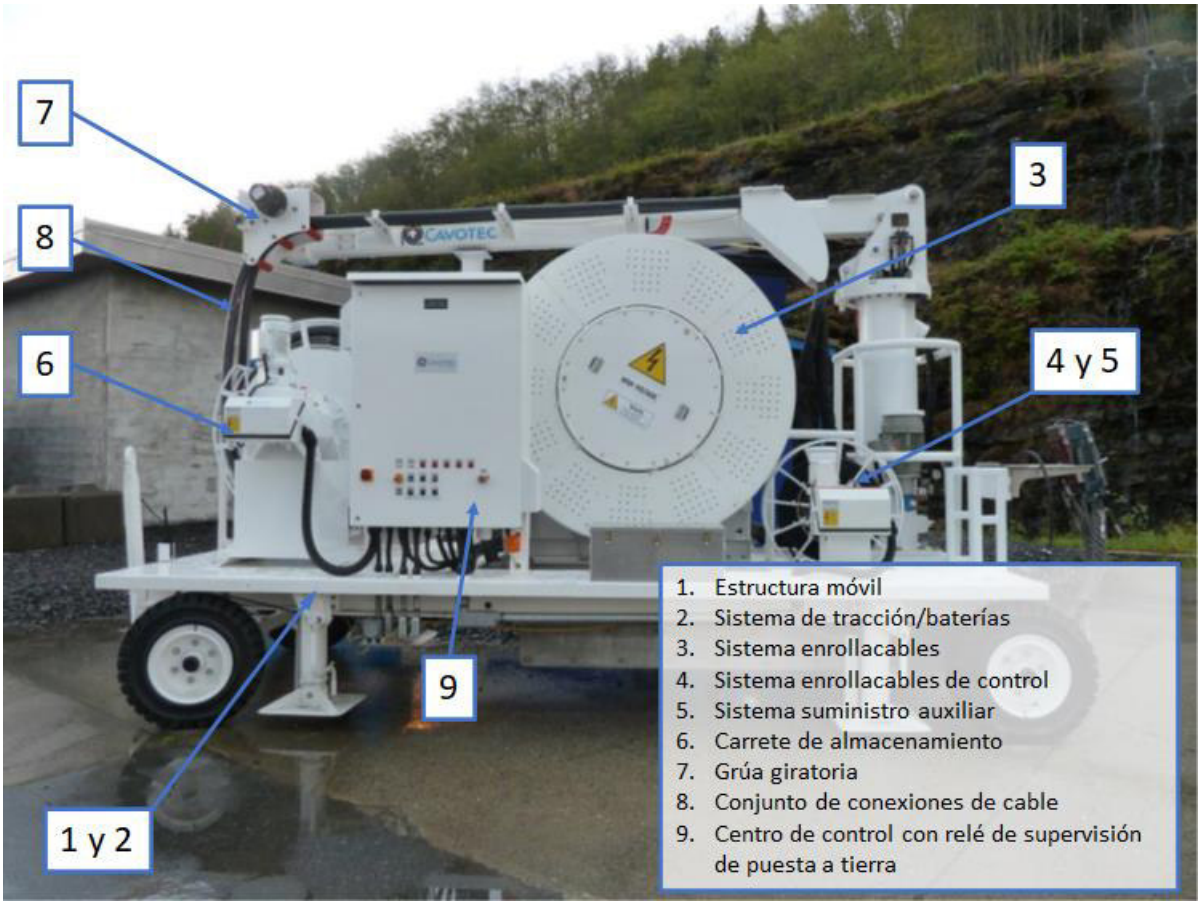


Figura 40. Elementos principales de la UGC

Estructura móvil

La estructura móvil será la estructura sobre ruedas sobre la que se instalarán todos los demás componentes de la UGC. La estructura estará montada sobre 6 ruedas con neumáticos de goma, fabricada en acero dulce y pintada para soportar el ambiente marino.

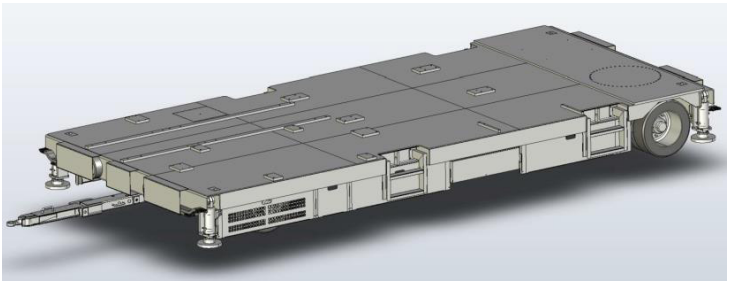


Figura 41. Estructura móvil de la UGC

Sistema de tracción/baterías

El remolque se suministrará con un sistema de tracción y batería para garantizar una autonomía de 1 km, siempre a plena carga, para el uso del vehículo por un operador hábil y calificado, considerando los siguientes parámetros y condiciones de funcionamiento:

• N. 4 estabilizadores electrohidráulicos;

• velocidad máxima: 50 m/min a plena carga en terreno llano;

La batería será de tipo litio.

Sistema enrollacables

El carrete enrollará y desenrollará los cables de conexión a tierra, necesarios para conectar la UGC a la toma de corriente de la caja de conexiones, durante el desplazamiento de la UGC a lo largo del muelle.

Los cables de conexión a tierra estarán compuestos por:

• 1 cable de potencia de MT.

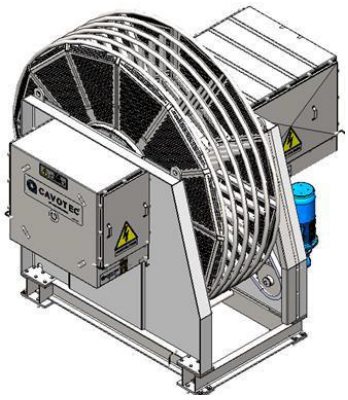


Figura 42. Carrete enrollacables

El carrete Monoespiral constará de las siguientes partes principales:

Unidad de accionamiento:

El carrete monoespiral estará controlado por un accionamiento vectorial con referencia de velocidad de bucle cerrado (NCC) para lograr un control preciso de la velocidad y el par en un motor de jaula de ardilla estándar. Se utilizará una transmisión de cadena entre la unidad de accionamiento y el tambor.

Tambor monoespiral

El diámetro interno del tambor se seleccionará para cumplir con el requisito de radio de curvatura mínimo del cable de conexión a tierra y para garantizar una relación óptima entre el par de bobinado y la tensión del cable. El diámetro externo del tambor se seleccionará para garantizar que se puedan acomodar todas las longitudes de cable. El ancho de los compartimentos del tambor se dimensionará de acuerdo con el diámetro exterior del cable, evitando una fricción demasiado alta entre el cable y el tambor al girar.

El tambor tendrá al menos 12 radios con sección exterior de 70x40 mm.

El tambor se fabricará en acero, galvanizado en caliente y pintado para soportar el ambiente marino.

Colector

Los colectores irán montados a los lados del tambor y se dividirán en sección de Alta y Baja Tensión.



Figura 43. Colector

El colector de Media Tensión (MT) constará de 3 anillos colectores de latón fijos de potencia contra los cuales se montan varias escobillas de carbón giratorias.

Los aisladores de Media Tensión y el aire separan los anillos deslizantes de fase paralela de cada fase. La tensión nominal máxima de la sección MT será de 12 kV.

La sección del colector de baja tensión (BT) constará de: 1 tierra (PE) y 7 anillos rozantes pilotos (utilizados para los circuitos piloto de las bujías) contra los que rozan varias puntas de escobillas de carbón giratorias.

Motor

El motor será una jaula de ardilla totalmente cerrada, enfriado por ventilador con calentador y freno.

Cable de potencia

Los cables en carrete de cable Monoespiral serán los siguientes:

PANZER-YS 6_10kV, 3x120+1x70+ 1x(7x2,5)C+ 12FO9_125

- diámetro máximo: 67,5 mm;
- peso neto para 1 cable: 7,8 kg/m;
- tensión nominal (U0/U): 6/10 kV;
- tensión máx. (Um): 12 kV;
- intensidad: 461 A @ 30°C (sobre suelo);

El cable será del tipo altamente flexible adecuado para la aplicación de carretes de cable, y será lo suficientemente largo para garantizar 2 vueltas muertas en el tambor y una longitud activa de 60 metros.

Enchufe lado tierra

Los enchufes serán tipo 'PC6' con 'las siguientes características:

• Aluminio marino;

• Tensión Máxima: 12 kV;

• 3 polos MT + clavijas macho de tierra;

• Intensidad: 500 A;

• 2 pilotos (max V=400 V, corriente max 30 A) ;

• 5 auxiliares (max V=230 V, corriente max 30 A)

Cada enchufe de alimentación tendrá hasta 7 pilotos para el sistema de intercambio/enclavamiento de señales con el lado de tierra.

Sistema enrrollacables de control

El carrete del cable de control enrollará y desenrollará el cable de señal, necesario para transferir los controles de seguridad entre la costa y el barco. Al menos 18 señales estarán disponibles.

Sistema suministro auxiliar

El carrete del cable de alimentación auxiliar de la UGC enrollará y desenrollará el cable de alimentación auxiliar, necesario para conectar la UGC a la toma de corriente del cuadro de conexión, durante la traslación de la UGC a lo largo del muelle. El cable de alimentación auxiliar podrá proporcionar a 400 V 50 Hz 3 fases suficiente energía para alimentar todos los equipos a bordo de la UGC.

Carrete de almacenamiento

El carrete de almacenamiento está diseñado para almacenar los cables de MT (asegurando el radio de curvatura correcto) y los enchufes en el extremo de la grúa con pluma telescópica cuando la unidad no se usa.

La rotación del carrete de almacenamiento está coordinada con el movimiento de la pluma telescópica de la grúa, cuando es operado por el control remoto.

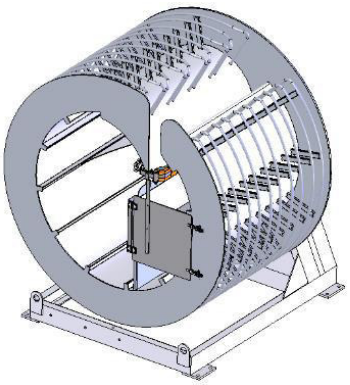


Figura 44. Carrete de almacenamiento

El sistema de carrete de almacenamiento se compone de tambor, caja de cambios, motor e interruptor de límite de engranaje giratorio. El carrete de almacenamiento está controlado por una unidad en el centro de control común de la UGC.

Dentro del bidón del carrete de almacenamiento está montada una abrazadera de manipulación manual para bloquear los tapones en el compartimento de almacenamiento dentro del bidón. Una señal de interruptor de límite cambiará de estado cuando los cables/enchufes se sujeten dentro del tambor y la lógica la utiliza para coordinar/enclavar el movimiento de la grúa y el carrete de almacenamiento.

Grúa giratoria

La grúa giratoria facilitará el manejo de los cables de conexión a tierra desde la UGC hasta la escotilla de conexión a tierra del barco. El giro de la grúa al igual que el movimiento de la viga (inclinación y alcance) será hidráulico.

Se fijará un soporte de cables en el extremo de la viga móvil de la grúa para evitar exceder el radio de curvatura de los cables y además permitirá anclar correctamente los cables mediante prensacables. Se proporcionará una alarma de detección de tracción del cable en caso de exceder el valor de seguridad durante la operación.

Parámetros de la grúa:

• Longitud mínima: 5,75 m;

• Longitud máxima: 11,75 m;

• Ángulo máximo de funcionamiento en elevación: -10° / +70°.

Conjunto de conexiones de cable

Como se mencionó anteriormente, estos cables conectarán la UGC al barco y se manejarán desde la UGC hasta el barco utilizando la grúa giratoria.

El juego de cables consiste en los mismos cables que se han descrito anteriormente.

Los cables de alimentación se conectarán por un extremo a las escobillas de fase del colector de bobinas Monospiral. Los núcleos de tierra estarán conectados a las escobillas de los anillos colectores de tierra. Los núcleos piloto se conectarán a las correspondientes escobillas de los anillos colectores piloto.

El otro extremo de los cables de alimentación se conectará a enchufes según se define en IEC 80005:1 para que coincidan con los enchufes a bordo de los barcos.

Centro de control con supervisión de la puesta a tierra

El centro de control de la UGC controlará y coordinará todo el funcionamiento del sistema:

• Carrete de cable monoespiral;

• Sistema de tracción y batería;

• Carrete de almacenamiento;

• Carrete de cable auxiliar;

• Grúa giratoria;

• Señales de retroalimentación;

• Relé de verificación de tierra.



Figura 45. Ejemplo de panel de control

Desde el centro de control también estará disponible la señal de retroalimentaciones, tal como exige la norma IEC 80005:1, para el barco y/o tierra.

Se utilizarán señales acústicas y ópticas para indicar el funcionamiento del carro en movimiento.

Se instalarán dos paradas de emergencia a cada lado para la parada de emergencia de la máquina y la parada de emergencia MT (señal al CB de tierra a través del carrete de control).

Se instalará reflector para iluminar el lugar de conexión durante la oscuridad.

Se instalará un relé de verificación de tierra en el panel de control para monitorear la tierra entre la UGC y el barco, según lo requiere IEC 80005-1.

Los contactos secos del relé se transferirán a tierra para desconectar la energía de tierra en caso de disparo. El sistema de supervisión de puesta a tierra será alimentado por un SAI con 30 minutos de autonomía.



Figura 46. Ejemplo de relé de verificación de puesta a tierra

Control remoto

El control remoto será la interfaz para operar todas las funciones de la UGC (los controles fijos en el panel de control estarán disponibles para maniobras de emergencia). Al encender el centro de control de la UGC, accionando el selector del panel, todas las operaciones de la UGC se ejecutarán a través del mando a distancia.

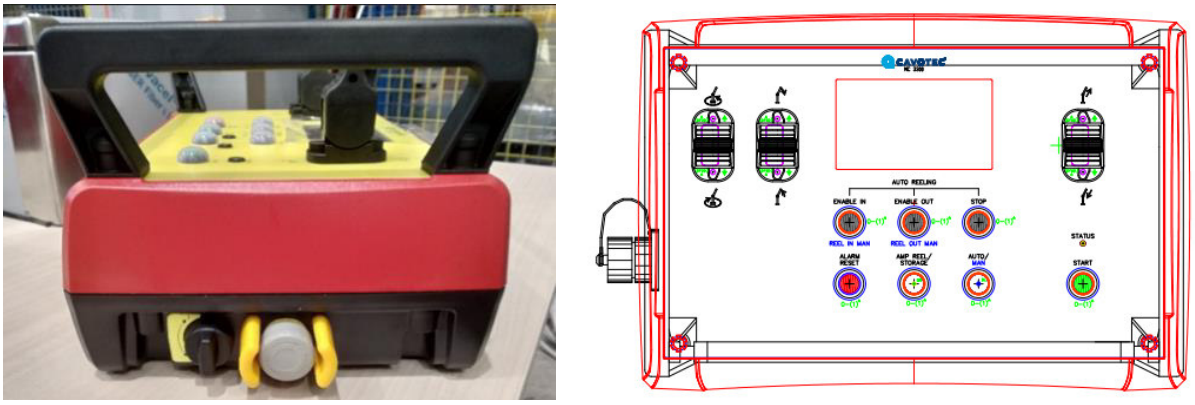


Figura 47. Control remoto

8.10. Unidad móvil de gestión de cables para la alimentación eléctrica de buques en Baja Tensión

Para realizar la conexión entre la Caja de tomas de BT ubicada a borde de muelle y el punto de conexión eléctrico del buque, se necesita una Unidad de Gestión de Cables (UGC).

La unidad de gestión de cable debe incluir un sistema de gestión y manipulación de cables integrados a un remolque autopropulsado con baterías para una autonomía de 1km, una grúa giratoria y un enrolla-cable motorizado. El usuario de la UGC, por medio del panel de operación, debe poder actuar sobre el motorizado de los enrollacables y mover la grúa giratoria desde su posición de reposo hasta la escotilla del barco.

La unidad suministrada debe tener las siguientes características generales:

- Tendrá marcadas en lugar visible y fácilmente legible, las condiciones de funcionamiento.
- Estará formada por: una plataforma móvil, un enrollacables motorizado y una grúa giratoria.
- Será autopropulsado mediante sistema de baterías con autonomía para 1km, pudiendo desplazarse de forma habitual entre dos puntos de conexión y de forma ocasional a lo largo del muelle.
- El carrete motorizado protegerá y facilitará el suministro de cable a través de la escotilla de conexionado.
- El brazo giratorio de la grúa soportará y trasladará los conectores eléctricos hasta la escotilla del barco.
- Tendrá la capacidad de gestionar cinco (5) cables para el suministro en baja tensión (BT).

Además, deberá cumplir al menos con las siguientes especificaciones detalladas:

Datos de las condiciones de trabajo

-	Distancia máxima al punto de conexión	30000 mm
-	Distancia entre el sistema UMGC y el muro del muelle	1400 mm
-	Distancia entre el barco y el muro del muelle	1800 mm
-	Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque)	3000 mm
-	Marea alta, diferencia de altura escotilla / muelle	3500 mm
-	Marea baja, diferencia de altura escotilla / muelle	1500 mm
-	Dimensiones de escotilla (aprox.)	800 mm x 800 mm
-	Temperatura ambiente	-5 °C a 45 °C

Dimensiones preliminares de la UGC:

• Ancho: 4,4 m;
• Longitud: 7,23 m (total);
• Altura: 4 m (referido al vehículo en posición retraída).

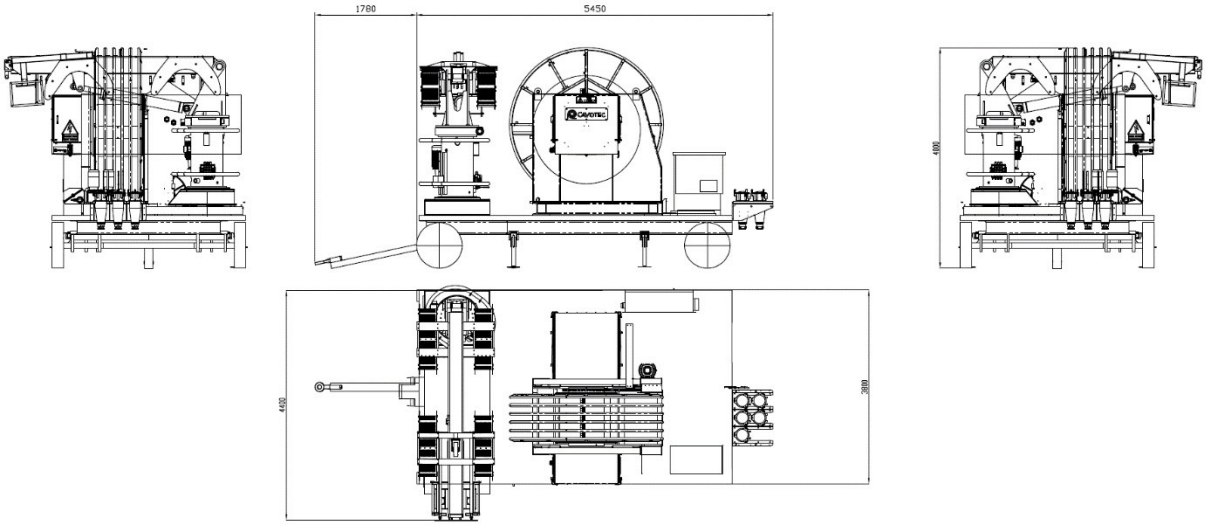


Figura 48. Planta y Alzados de la Unidad de Gestión de Cable

8.10.1. Descripción del sistema

La Unidad de Gestión de Cable proporcionará un medio móvil y flexible para manejar los cables necesarios para conectar eléctricamente los barcos Ro-Ro, atracados en el Puerto, a tierra. La UGC deberá cumplir con el requisito de "IEC 80005: 3 Conexiones de servicios públicos en el puerto - Parte 3: Sistemas de conexión a tierra de Baja Tensión (LVSC) - Requisitos generales" con respecto a la seguridad del Sistema de gestión de cables (CMS).

La UGC podrá manejar los cables de conexión a tierra entre un punto fijo en el Muelle (caja de conexiones de toma de corriente) y la ubicación de la escotilla de conexión a tierra y, además, gracias al uso de una grúa giratoria (instalada en la propia UGC), podrá pasar los cables desde el muelle a bordo del buque.

Los cables de conexión a tierra a lo largo del muelle estarán protegidos de acuerdo con las normas locales. Para la correcta colocación de los cables de conexión a tierra, la UGC irá equipada con un enrollacables monoespiral y un pasacables.

El movimiento de la UGC desde el lugar de estacionamiento hasta el muelle estará asegurado por ruedas motorizadas alimentadas por un paquete de baterías. La batería se dimensionará para asegurar una autonomía de 1 km.

Una vez en el muelle, la UGC será alimentada por un cable de alimentación auxiliar (instalado en el carrete de cable correspondiente); el mismo cable recargará la batería mientras el equipo esté detenido.

Cuando no esté en uso, la UGC se desconectará y se estacionará en un depósito de almacenamiento.

La UGT se dimensionará para manejar los cables de alimentación de tierra para suministrar al barco hasta 1 MVA a 400V a 35 °C.

Los cables de conexión a tierra almacenados en el carrete de la UGC serán suficientes para permitir que la UGC se desplace 30 m desde la caja de conexiones de toma de corriente a borde de muelle.

8.10.2. Descripción del funcionamiento

Para conectar el buque se llevarán a cabo las siguientes operaciones principales:

• Conducir la UGC desde el depósito de almacenamiento hasta la caja de conexiones a borde de muelle;

• Abrir las tapas de las tomas de la caja de conexiones, si las hay;

• Conectar los cables auxiliares de control de la UGC a las tomas de corriente correspondientes;

• Conectar los enchufes de los cables de conexión de BT de la UGC a las tomas de corriente de BT de la caja de conexiones;

• Anclar los cables de conexión a tierra en el punto de anclaje adecuado con los prensacables suministrados;

• Encender la UGC;

• Conducir la UGC hasta la posición de conexión (frente a la escotilla de conexión a tierra del barco);

• Bajar los estabilizadores;

• maniobrar la grúa giratoria para pasar los cables a bordo del buque;

• Conectar los enchufes de los cables a la toma del “panel de conexión a tierra” del barco;

• Reposicionar la grúa para permitir que la holgura del cable compense el diferente nivel de la marea durante la conexión y el desplazamiento lateral de la embarcación;

• Si es necesario, reposicionar la grúa y/o el remolque de acuerdo con los movimientos del barco durante la conexión;

• Iniciar el procedimiento de conexión eléctrica a tierra de Baja Tensión.

Para desconectar el buque del suministro de tierra, se debe seguir el procedimiento anterior en secuencia inversa.

8.10.3. Descripción del equipo

A continuación, se describen las partes principales de la UGC (ver también la imagen sólo para información).

Toda la parte expuesta de la UGC estará recubierta para soportar el ambiente marino.

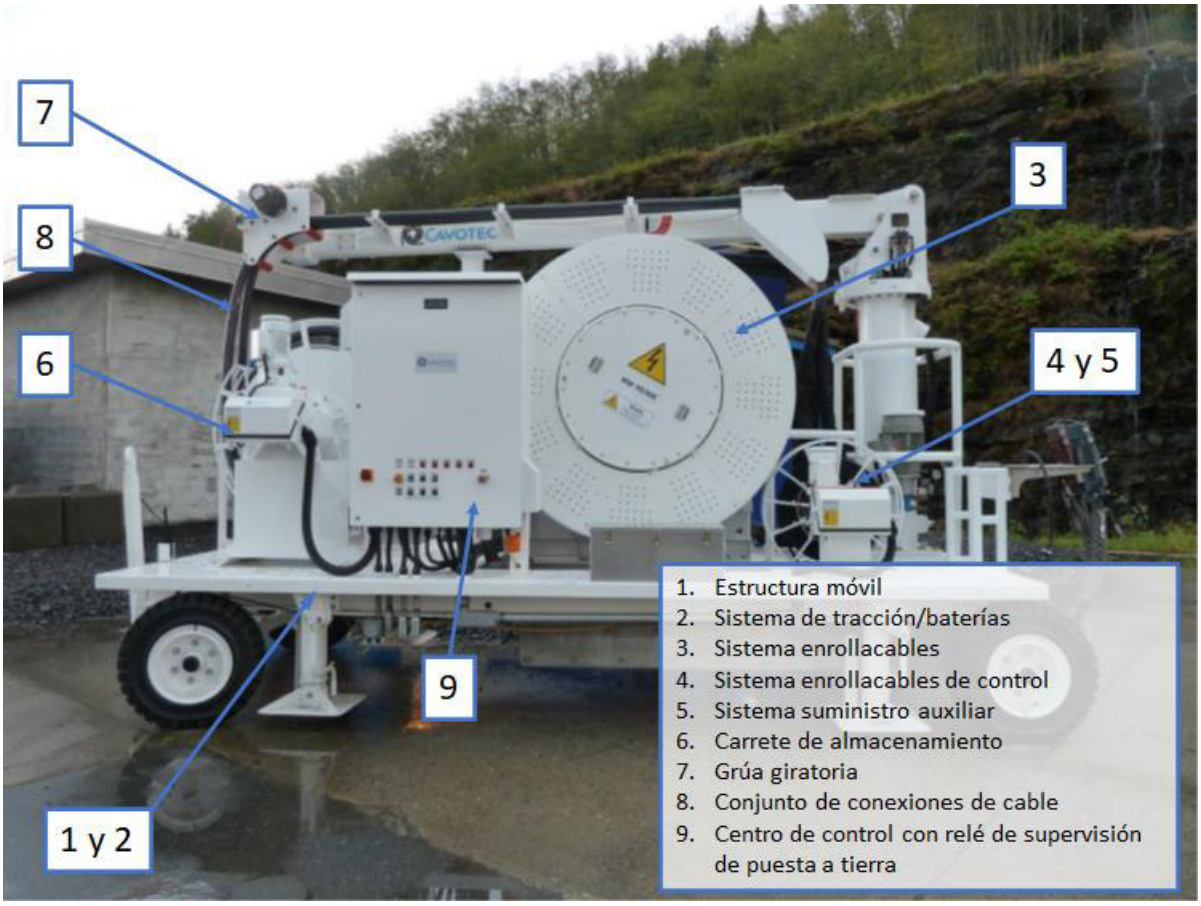


Figura 49. Elementos principales de la UGC

Estructura móvil

La estructura móvil será la estructura sobre ruedas sobre la que se instalarán todos los demás componentes de la UGC. La estructura estará montada sobre 2 ruedas delanteras y 2 ruedas traseras con neumáticos de goma. La estructura estará fabricada en acero dulce y pintada para soportar el ambiente marino.

Sistema de tracción/baterías

El remolque se suministrará con un sistema de tracción y batería para garantizar una autonomía de 1 km, entre el aparcamiento y el muelle. La batería será de tipo litio o NiMH (o equivalente previo acuerdo con el cliente).

Sistema enrollacables

El carrete enrollará y desenrollará los 5 cables de conexión a tierra, necesarios para conectar la UGC a la toma de corriente de la caja de conexiones, durante el desplazamiento de la UGC a lo largo del muelle.

Los cables de conexión a tierra estarán compuestos por:

• 5 cables de potencia de BT.

El carrete 5-Monoespiral constará de las siguientes partes principales:

Unidad de accionamiento:

El carrete 5-monoespirales estará controlado por un accionamiento vectorial con referencia de velocidad de bucle cerrado (NCC) para lograr un control preciso de la velocidad y el par en un motor de jaula de ardilla estándar. Se utilizará una transmisión de cadena entre la unidad de accionamiento y el tambor.

Tambor 5-monoespirales

El diámetro interno del tambor se seleccionará para cumplir con el requisito de radio de curvatura mínimo del cable de conexión a tierra y para garantizar una relación óptima entre el par de bobinado y la tensión del cable. El diámetro externo del tambor se seleccionará para garantizar que se puedan acomodar todas las longitudes de cable. El tambor deberá tener 5 compartimentos diferentes para los cables, con el objetivo de mantenerlos separados. El ancho de los compartimentos del tambor se dimensionará de acuerdo con el diámetro exterior del cable, evitando una fricción demasiado alta entre el cable y el tambor al girar.

El tambor tendrá al menos 12 radios con sección exterior de 70x40 mm.

El tambor se fabricará en acero, galvanizado en caliente y pintado para soportar el ambiente marino.

Colector

El colector de Baja Tensión (BT) consistirá en 15 anillos colectores fijos de latón contra los que se montan una serie de escobillas de carbón giratorias. Las fases correspondientes de los cinco cables de alimentación se conectarán a anillos colectores aislados paralelos separados (los cinco anillos colectores de la misma fase están aislados entre sí) para evitar una conexión en paralelo de los cables de alimentación.

Los aisladores de BT y el aire separan los anillos colectores de fase paralela de cada fase.

Motor

El motor será una jaula de ardilla totalmente cerrada, enfriado por ventilador con calentador y freno.

Cables de potencia y neutro

Los cables del carrete de las 5-Monoespirales serán los siguientes:

AMP 3x185+2G95/2+1x(4x2,5)C 0.6/1kV

Los cables piloto se utilizarán para el enclavamiento de seguridad entre la costa y el remolque.

Tensión nominal: 1 kV.

El cable debe ser de tipo altamente flexible adecuado para aplicaciones de carretes de cable.

Enchufe lado tierra

Los enchufes serán 5 uds. tipo ‘PC6’ de acuerdo con la IEC 80005-3, con ‘las siguientes características:

- 7 pines piloto (5 pilotos disponibles en los cables): los 2 pines de repuesto se puentearán en el enchufe correspondiente para que PowerMove confirme a la protección aguas arriba que los enchufes están insertados.

Cada enchufe de alimentación tendrá hasta 7 pilotos para el sistema de intercambio/enclavamiento de señales con el lado de tierra.

Sistema suministro auxiliar

El carrete del cable de alimentación auxiliar de la UGC enrollará y desenrollará el cable de alimentación auxiliar, necesario para conectar la UGC a la toma de corriente del cuadro de conexión, durante la traslación de la UGC a lo largo del muelle. El cable de alimentación auxiliar podrá proporcionar a 400 V 50 Hz 3 fases suficiente energía para alimentar todos los equipos a bordo de la UGC.

Grúa giratoria

La grúa giratoria facilitará el manejo de los cables de conexión a tierra desde la UGC hasta la escotilla de conexión a tierra del barco. El giro de la grúa al igual que el movimiento de la viga (inclinación y alcance) será hidráulico.

Se fijará un soporte de cables en el extremo de la viga móvil de la grúa para evitar exceder el radio de curvatura de los cables y además permitirá anclar correctamente los cables mediante prensacables.

Conjunto de conexiones de cable

Tal y como se mencionó anteriormente, estos cables conectarán la UGC al barco y se manejarán desde la UGC hasta el barco utilizando la grúa giratoria.

El juego de cables consta de los siguientes cables:

- 5 cables de potencia del mismo tipo descrito anteriormente.

Los cables de potencia se conectarán por un extremo a las escobillas de fase del colector de bobinas de las 5-Monoespirales, evitando cualquier conexión en paralelo de los núcleos de fase de los diferentes cables. Los núcleos de tierra se conectarán a las escobillas de los anillos colectores de tierra. Los núcleos piloto se conectarán a las correspondientes escobillas de los anillos colectores piloto.

El otro extremo de los cables de alimentación se conectará a enchufes del barco como se define en IEC 80005:3 para que coincidan con los enchufes a bordo de los barcos de crucero.

Centro de control con supervisión de la puesta a tierra

El centro de control de la UGC controlará y coordinará todo el funcionamiento del sistema:

• Carretes de cable de las 5-monoespirales;

• Sistema de tracción y batería;

• Carrete de cable de potencia AMP;

• Grúa giratoria;

• Señales de retroalimentación;

• Relé de verificación de tierra.

Desde el centro de control también estará disponible la señal de retroalimentaciones, tal como exige la norma IEC 80005:3, para el barco y/o tierra.

Se utilizarán señales acústicas y ópticas para indicar el funcionamiento del carro en movimiento.

Se instalarán dos paradas de emergencia a cada lado para la parada de emergencia de la máquina y la parada de emergencia MT (señal al CB de tierra a través del carrete de control).

Se instalará reflector para iluminar el lugar de conexión durante la oscuridad.

Se instalará un relé de verificación de tierra en el panel de control para monitorear la tierra entre la UGC y el barco, según lo requiere IEC 80005-3.

Los contactos secos del relé se transferirán a tierra para desconectar la energía de tierra en caso de disparo. El sistema de supervisión de puesta a tierra será alimentado por un SAI con 30 minutos de autonomía.

Control remoto

El control remoto será la interfaz para operar todas las funciones de la UGC (los controles fijos en el panel de control estarán disponibles para maniobras de emergencia). Al encender el centro de control de la UGC, accionando el selector del panel, todas las operaciones de la UGC se ejecutarán a través del mando a distancia.

9. Programas de ordenador utilizados

Para la redacción del presente proyecto se han utilizado los siguientes programas informáticos:

- Documentación escrita: MICROSOFT WORD
- Plan de obra: EXCEL
- Documentación gráfica: AUTOCAD 2022
- Presupuestos: PRESTO

10. Cartografía. Bases de replanteo

La documentación gráfica del puerto que incluye el presente proyecto se ha desarrollado sobre la base cartográfica del puerto facilitada por la APB, por lo que los planos de situación y emplazamiento están referenciados a las coordenadas originales de dicha cartografía. Por lo tanto, a partir de los planos CAD referidos es posible definir las bases de replanteo de los trabajos que se describen.

11. Desvíos provisionales de tráfico

No se prevé la necesidad de realizar desvíos provisionales de tráfico para la ejecución de las actuaciones previstas. Todas las nuevas canalizaciones a ejecutar quedan en la zona de los muelles del Botafoc por lo que, en principio, el tráfico rodado no se verá afectado.

12. Interferencias con la explotación portuaria

Sin embargo, sí que se prevén interferencias con la explotación portuaria ya que ejecutarán zanjas y se instalarán equipos en el muelle y en la zona del aparcamiento de la Estación Marítima provisional. Si resultase necesario el desplazamiento de equipos o instalaciones o interrumpir las obras por causas derivadas de la explotación portuaria, dichos desplazamientos o interrupciones se efectuarán siempre que lo ordene el Director Facultativo, sin que por ello el Adjudicatario tenga derecho a percepción alguna.

13. Servicios afectados

Los planos de los servicios existentes muestran la existencia de canalizaciones de BT+MT a lo largo del muelle y de los pantalanes.

Por lo que, en la medida de lo posible, se utilizarán estas canalizaciones ya existentes en la zona para minimizar la afectación a los servicios existentes y a las operaciones portuarias.

Tal y como se muestra en la imagen a continuación, el proyecto plantea:

- Utilizar siempre y cuando sea posible las canalizaciones ya existentes a lo largo del muelle y de los pantalanes.
- Colocar nuevas canalizaciones a lo largo del aparcamiento de la Estación Marítima provisional hasta conectar los nuevos edificios CT-OPS Norte, SET-OPS Norte, CT-OPS Sur y SET-OPS Sur y también a lo largo del muelle para conectar la acometida en MT al CT Nº1 existente.

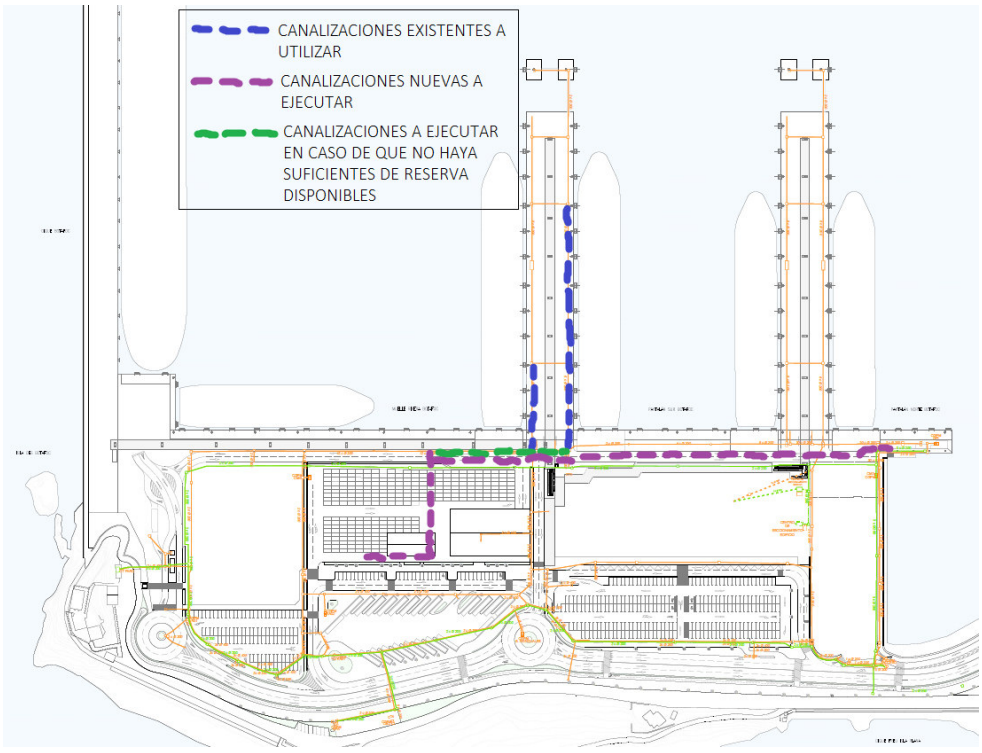


Figura 50. Propuesta de canalizaciones

Tal y como se ha comentado anteriormente, siempre que sea posible, se utilizarán las canalizaciones ya existentes, por eso, en el caso del pantalán, se utilizarán las canalizaciones embebidas en la viga cantil para instalar los cables de alimentación a la caja de tomas de BT ubicada en la *Alineación Sur* y los cables de alimentación a las 2 cajas de tomas de MT ubicadas en la *Alineación Norte*. Tal y como se puede ver en las imágenes a continuación:



Figura 51. Utilización de las canalizaciones existentes en el pantalán

A su vez, los planos de servicios indican la existencia de canalizaciones a lo largo del muelle. En particular, en la zona que nos interesa, hay 12 tubos de diámetro 200mm, que pasan a ser 14 tubos de 200mm entre las arquetas de las que salen las derivaciones hacia las alineaciones Norte y Sur del Pantalán Sur Botafoc.

El proyecto propone utilizar, siempre que haya espacio disponible, 8 de estos 12/14 tubos para pasar los cables de alimentación a las cajas de tomas de BT y MT ubicadas a borde de muelle, tal y como se puede ver en la imagen a continuación:

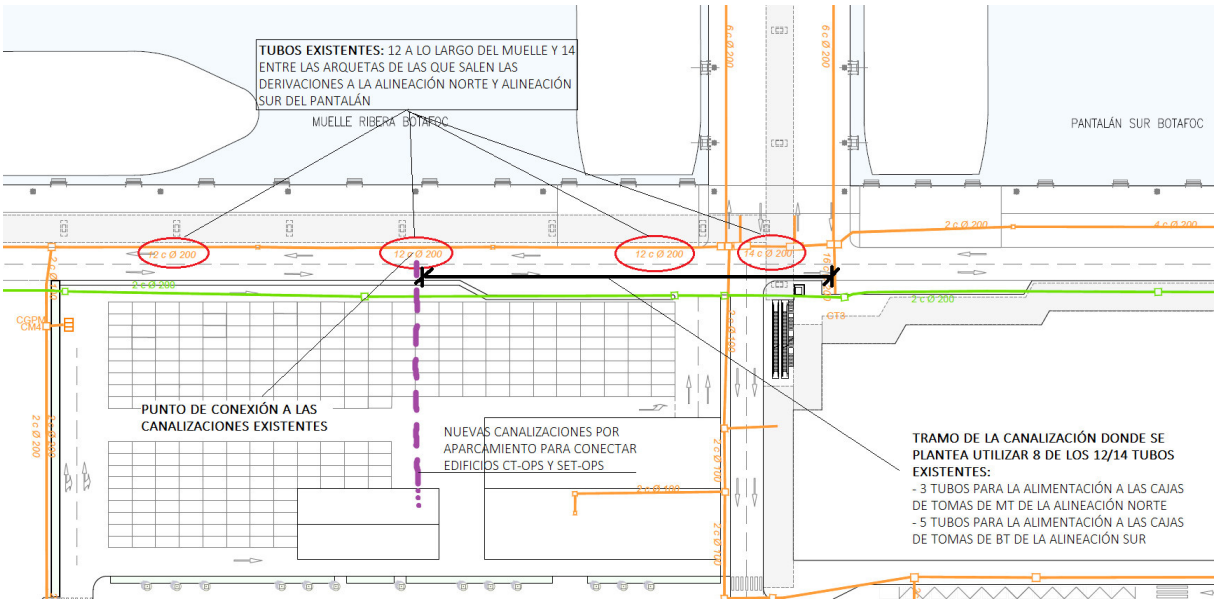


Figura 52. Utilización de las canalizaciones existentes en el muelle

En caso de que no haya espacio disponible en la canalización existente, se dispondrán nuevas canalizaciones en paralelo a las existentes, hasta completar los tubos necesarios.

En el caso particular de la canalización de MT a 15kV para la conexión de la acometida al CT Nº1 existente, el proyecto plantea la realización de una nueva canalización de 3 tubos de diámetro 160mm en todo su recorrido entre los CT-OPS (Norte y Sur), ubicados en el aparcamiento de la Estación Marítima provisional y el CT Nº1 (existente), situado en el extremo Norte de los Muelles del Botafoc, tal y como se muestra en la imagen a continuación:

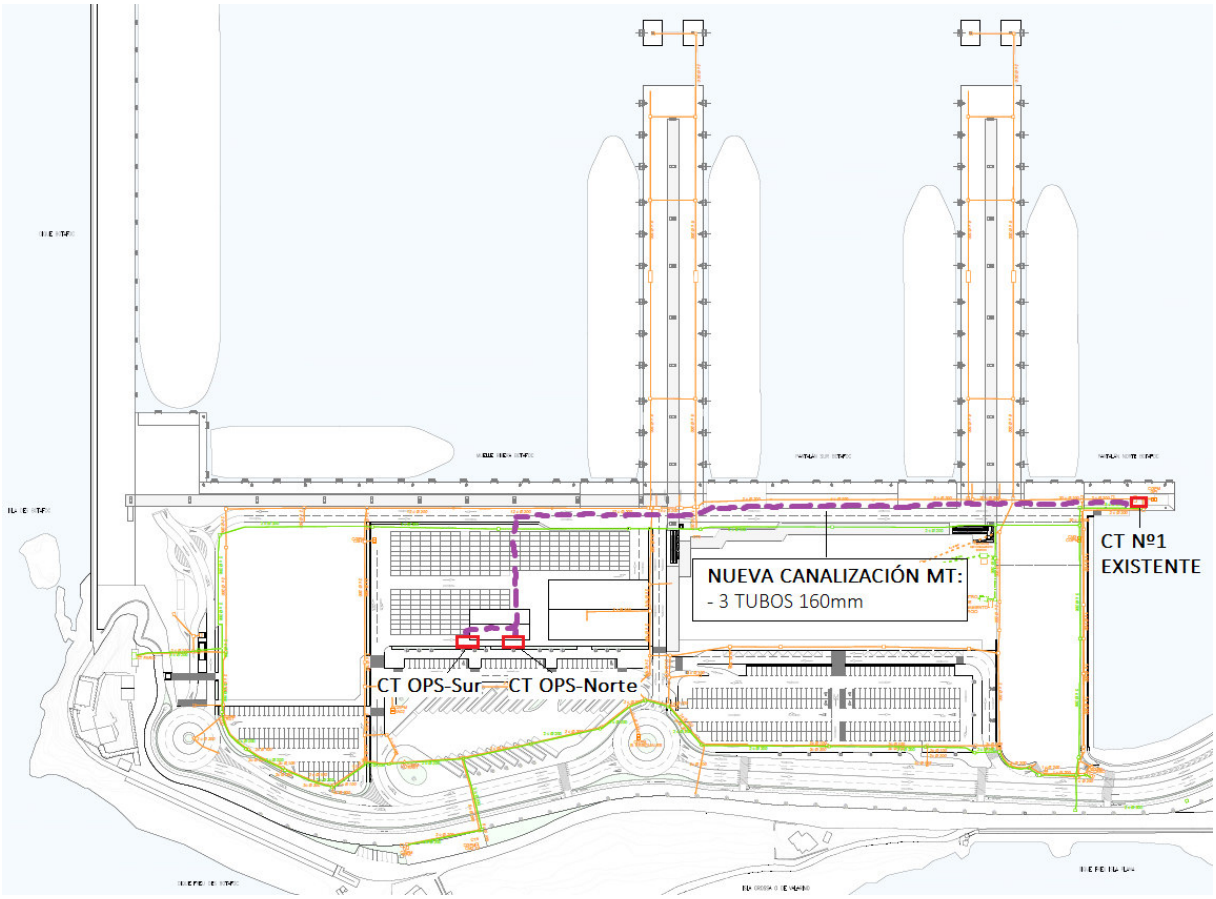


Figura 53. Nuevas canalizaciones para acometida MT

Por lo tanto, a la hora de analizar la afección a los servicios existentes, se deberán tener en cuenta solamente los que puedan causar las nuevas canalizaciones, que son:

- La de MT (15kV) de la acometida.
- Las de las líneas de conexión en BT (400V) y MT (11kV) a las cajas de tomas para la conexión de buques, pero sólo en el tramo que pasa por el aparcamiento, ya que en el trazado restante se pretende utilizar las canalizaciones existentes.

De hecho, a lo largo del aparcamiento todas las canalizaciones seguirán el mismo trazado (manteniendo, eso sí, las distancias que marca la norma), por lo que, desde el punto de vista de las posibles afectaciones a los servicios existentes, será suficiente analizar el trazado de las canalizaciones

de la acometida de MT a 15kV, entre los CT-OPS (Norte y Sur) y el CT Nº1 (existente), tal y como se muestra a continuación para cada tipología de instalación.

Canalizaciones MT y BT

Se deberá coordinar el cruce de las nuevas canalizaciones con las canalizaciones existentes de MT y BT en los puntos que se muestran a continuación:

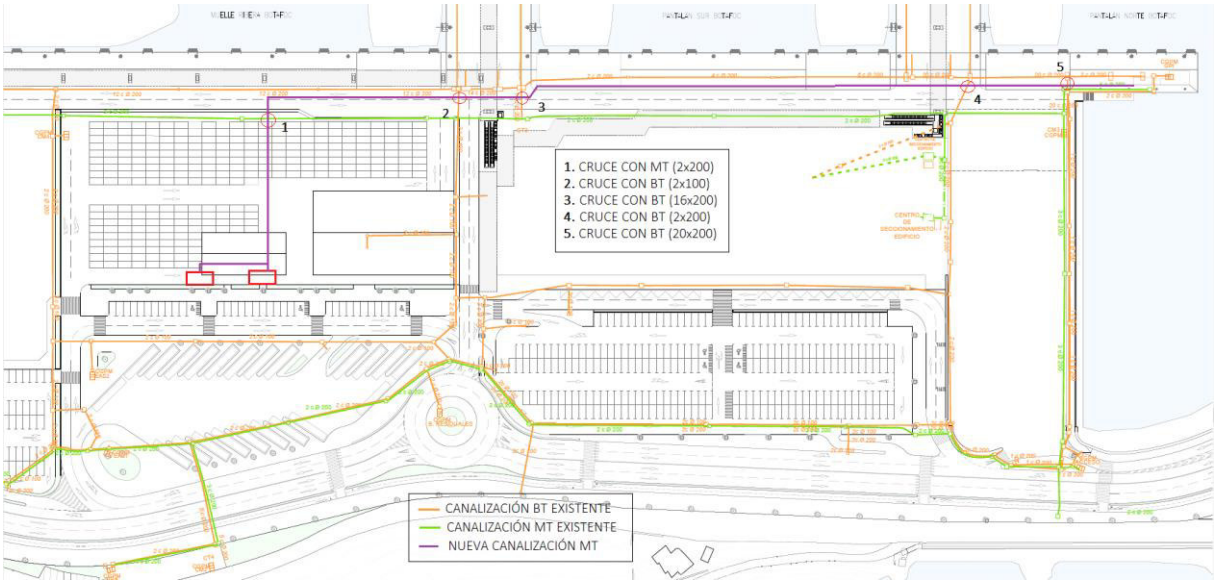


Figura 54. Interferencias entre Nuevas canalizaciones y canalizaciones de BT y MT existentes

Agua y PCI

Se deberá coordinar el cruce de las nuevas canalizaciones con las tuberías existentes de Agua y PCI en los puntos que se muestran a continuación:

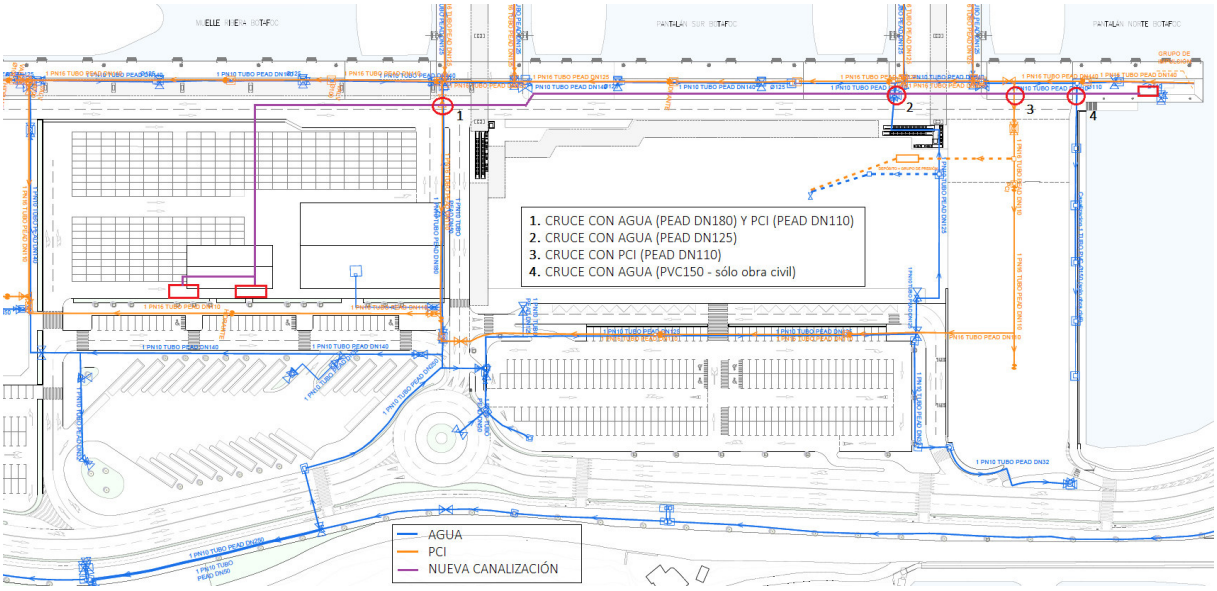


Figura 55. Interferencias entre Nuevas canalizaciones y tuberías de Agua y PCI existentes

Saneamiento y Pluviales

Se deberá coordinar el cruce de las nuevas canalizaciones con las tuberías existentes de Saneamiento y Pluviales en los puntos que se muestran a continuación:

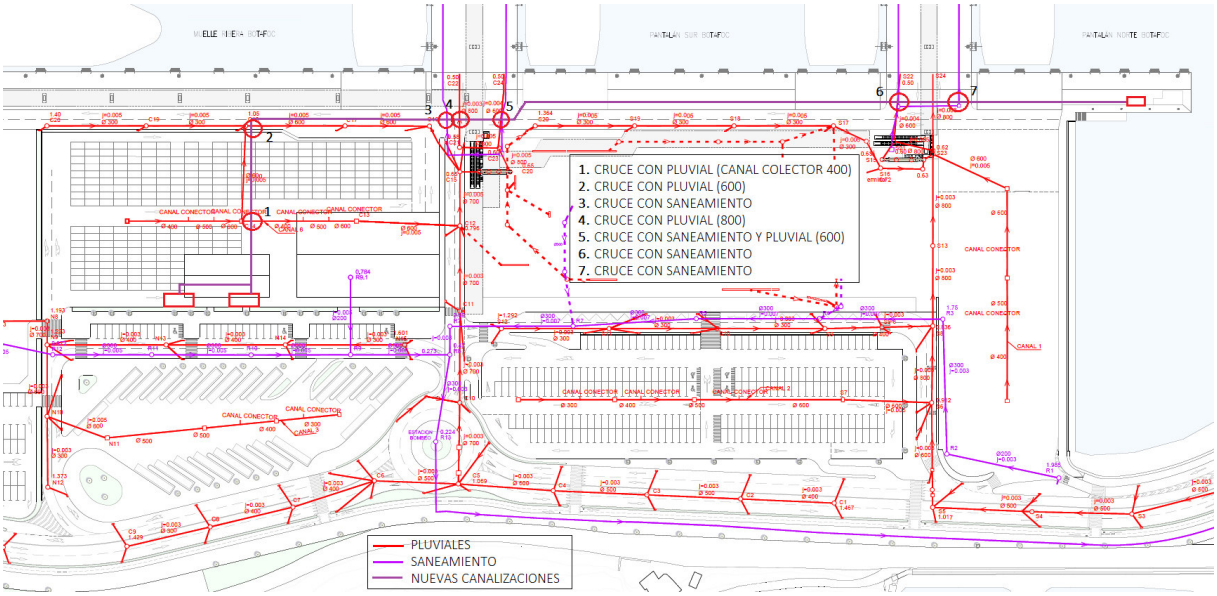


Figura 56. Interferencias entre Nuevas canalizaciones y tuberías de Saneamiento y Pluviales existentes

Alumbrado y Comunicaciones

Se deberá coordinar el cruce de las nuevas canalizaciones con las instalaciones de Alumbrado y Comunicaciones en los puntos que se muestran a continuación:

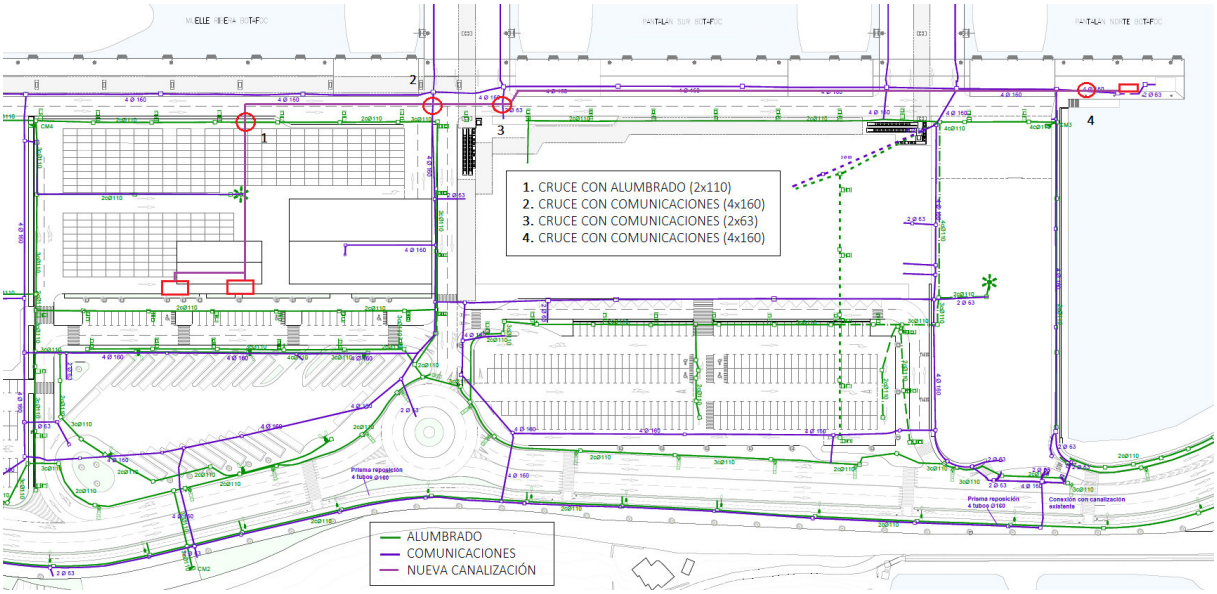


Figura 57. Interferencias entre Nuevas canalizaciones y las instalaciones de Alumbrado y Comunicaciones existentes

El Contratista estará obligado a obtener toda la información referente a servicios afectados por las obras tanto si son del Puerto como de compañías externas, con independencia de la información existente en este documento, y será responsable de cualquier avería o accidente que se pueda ocasionar por este motivo.

14. Aspectos medioambientales

Según establece la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears, no es preceptiva la confección de ningún estudio de impacto ambiental debido a las actuaciones descritas en este proyecto.

Los residuos generados en la demolición se gestionarán adecuadamente a vertedero autorizado. Para ello, resultará imprescindible realizar una correcta separación en origen de todos los residuos generados para su posterior tratamiento.

15. Seguridad y salud

La finalidad del Estudio de Seguridad y Salud será establecer, durante la duración de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/ 1.997 de 24 de octubre, por el que se regulan las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

El Estudio de Seguridad y Salud se redacta considerando los riesgos detectables a surgir en el transcurso de esta obra. Otros riesgos no incluidos que pudieran surgir deberán ser estudiados en el "Plan de Seguridad y Salud" que el Contratista debe presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes del comienzo de los trabajos.

En el anejo nº6 se incluye el Estudio de Seguridad y Salud completo del Proyecto, en el que se definen:

- Memoria descriptiva, incluyendo una descripción de las medidas a adoptar para el cumplimiento de las obligaciones en materia de seguridad y salud
- Planos de seguridad y Salud
- Pliego de Prescripciones técnicas en materia de seguridad y salud
- Presupuesto estimado para la implementación de las disposiciones previstas en el Estudio

16. Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución estimado es de doce (12) meses, según se justifica en el plan de obra incluido en el anejo nº4.

17. Presupuesto

01	ACOMETIDA	19.698,57
02	OBRA CIVIL	195.769,23
03	LÍNEAS ELÉCTRICAS MT	68.113,60
04	LÍNEAS ELÉCTRICAS BT (A CAJA TOMAS MUELLE)	211.692,00
05	CENTRO DE SECCIONAMIENTO, MEDIDA Y TRANSFORMACIÓN	772.135,24
06	SUBESTACIÓN OPS (CONVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN)	1.710.821,74
07	CAJAS CONEXIÓN EN MUELLE	87.680,53
08	SISTEMA DE GESTIÓN DE CABLE	1.987.918,70
09	LEGALIZACIONES	8.278,60
10	VARIOS	3.710,00
11	SEGURIDAD Y SALUD	91.160,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**5.156.978,21**
13,00 % Gastos generales	670.407,17	
6,00 % Beneficio industrial	309.418,69	
Suma		979.825,86
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		**6.136.804,07**
21% IVA		1.288.728,85
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		**7.425.532,92**

18. Plazo de garantía

El plazo de garantía para los trabajos desarrollados durante la ejecución de las obras será de un año a partir de la fecha de recepción, sin perjuicio de las mejoras de este plazo que se propusieran, en su caso, en las ofertas presentadas, y según las condiciones establecidas en los documentos de la licitación.

El plazo de garantía para los equipos se establece normativamente en tres años a partir de la fecha de recepción, sin perjuicio de las mejoras de este plazo que se propusieran, en su caso, en las ofertas presentadas, y según las condiciones establecidas en los documentos de licitación.

Durante dichos plazos, según corresponda, será obligación del Contratista la conservación, reparación o sustitución de los elementos que acusen vicio o defecto de forma, construcción o funcionamiento, así como realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas y los equipos y materiales instalados en perfecto estado hasta el final del plazo de garantía propuesto, para cada caso, por el Contratista.

19. Revisión de precios

El plazo de ejecución de los trabajos es de 12 meses, por lo que no es necesario incluir en el contrato ninguna fórmula de revisión de precios.

20. Clasificación del Contratista

De acuerdo con el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se clasifica el presente Proyecto en los siguientes grupos y subgrupos:

Grupo y subgrupo	Descripción	Categoría
I 4	Instalaciones eléctricas Subestaciones	4 (superior a 840.000 euros)

El Contratista deberá acreditar al menos los subgrupos y categorías señalados para licitar las obras. La acreditación deberá estar en vigencia y no caducada.

21. Procedimiento de adjudicación

El procedimiento de adjudicación se realizará conforme a lo indicado en el Pliego General de Condiciones de la Licitación.

22. Documentos del proyecto

El Proyecto consta de los siguientes documentos

- Documento Nº.1: Memoria y anejos
  - Memoria
  - Anejo Nº.1: Cálculos eléctricos
  - Anejo Nº.2: Esquema eléctrico convertidor de frecuencia
  - Anejo Nº.3: Señales Sistema de Control
  - Anejo Nº.4: Plan de Obra
  - Anejo Nº.5: Justificación de Precios
  - Anejo Nº.6: Estudio de Seguridad y Salud (elaborado por CEMOSA)
  - Anejo Nº.7: Gestión de Residuos.
  - Anejo Nº.8: Formulario de solicitud y Carta E-DISTRIBUCION en relación a solicitud de permisos de acceso y conexión
  - Anejo Nº.9: Solera de cimentación
  - Anejo Nº.10: Estudio de viabilidad financiera y análisis económico-social

- Documento Nº.2: Planos

Código	Título
001	Situación y Emplazamiento
002	Servicios Existentes
003	Esquema de Principio
004	Planta general distribución eléctrica
005	Detalles canalizaciones
006	Esquema unifilar red MT
007	Esquema unifilar CT-OPS
008	Esquema unifilar SET-OPS. Cuadro General BT
009	Esquema unifilar SET-OPS-Tomas BT y Servicios Auxiliares
010	Centro de transformación CT-OPS
011	Centro de transformación CT-OPS. Puesta a Tierra
012	Centro de transformación CT-OPS. Instalaciones Auxiliares
013	Subestación transformadora SET-OPS. Dimensiones y equipos
014	Subestación transformadora SET-OPS. Puesta a Tierra
015	Subestación transformadora SET-OPS. Instalaciones Auxiliares

- Documento Nº.3: Pliego de Prescripciones Técnicas
- Documento Nº.4: Presupuesto
  - Mediciones

- Cuadro de Precios Nº.1
- Cuadro de Precios Nº.2
- Presupuesto
- Resumen del presupuesto

23. Declaración de obra completa

Conforme a la normativa vigente, se hace constar que el proyecto corresponde a una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general tal y como previene el artículo 125 del vigente Reglamento General de Contratos de las Administraciones públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre.

24. Consideración final

Las condiciones del presente documento prevalecen, en lo que pudiera ocurrir de oposición, sobre cualesquiera otros de carácter técnico o administrativo que pudiera tener establecidas el Contratista para la prestación de servicios a personas físicas o jurídicas privadas siendo en todo caso de aplicación al contrato cuanto previene la normativa vigente.

En Palma de Mallorca, marzo de 2024

El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,

El Jefe de Departamento de Desarrollo de Infraestructuras

Víctor Darder Gallardo

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº

El Director

Antonio Ginard López

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDOM



ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa . P.O.1114-G

Anejo Nº.1: Cálculos eléctricos

Encargo P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	28/04/2023	MGC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	28/09/2023	MGC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
3	27/03/2024	MGC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

ÍNDICE

1. Objeto 5

2. Cálculo tramo subterráneo de MT CT Nº1 (Existente) a CT-OPS Norte 5

2.1. Fórmulas de cálculo 5

2.2. Hipótesis de partida 7

2.3. Cálculo de la sección del cable 8

2.3.1. Criterio intensidad máxima en régimen permanente 8

2.3.2. Criterio de la caída de tensión 9

2.3.3. Criterio de la intensidad máxima en régimen de cortocircuito 9

2.4. Cálculo de la sección de la pantalla 10

2.5. Cálculo de la Potencia a transportar 10

2.6. Cálculo de la Potencia activa perdida 11

3. Cálculo tramo subterráneo de CT-OPS Norte a CT-OPS Sur 11

3.1. Fórmulas de cálculo 11

3.2. Hipótesis de partida 11

3.3. Cálculo de la sección del cable 12

3.3.1. Criterio intensidad máxima en régimen permanente 12

3.3.2. Criterio de la caída de tensión 13

3.3.3. Criterio de la intensidad máxima en régimen de cortocircuito 13

3.4. Cálculo de la sección de la pantalla 14

3.5. Cálculo de la Potencia a transportar 14

3.6. Cálculo de la Potencia activa perdida 14

4. Cálculo tramo subterráneo de CT-OPS Sur a CT Nº1 14

4.1. Fórmulas de cálculo 15

4.2. Hipótesis de partida 15

4.3. Cálculo de la sección del cable 15

4.3.1. Criterio intensidad máxima en régimen permanente 15

4.3.2. Criterio de la caída de tensión 16

4.3.3. Criterio de la intensidad máxima en régimen de cortocircuito 17

4.4. Cálculo de la sección de la pantalla 17

4.5. Cálculo de la Potencia a transportar 18

4.6. Cálculo de la Potencia activa perdida 18

5. Cálculo nuevos CT-OPS Norte y Sur 18

5.1. Hipótesis de partida 18

5.2. Cálculo del Centro de Transformación 19

5.3. Selección de aparamenta de AT 20

5.4. Selección de las protecciones de BT 20

5.5. Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra 20

5.5.1. Seguridad de las personas 20

5.5.2. Sobretensiones admisibles para las instalaciones de baja tensión del centro de transformación 22

5.5.3. Limitaciones del valor de la corriente de defecto 23

5.5.4. Cálculo de los electrodos de puesta a tierra 23

5.6. Cálculo de las instalaciones auxiliares 27

5.6.1. Dimensionado de la ventilación del CT 27

5.6.2. Protección contra incendios 27

5.6.3. Transformador auxiliar BT/BT 500/400-230V 25kVA 28

5.6.4. Alumbrado 28

6. Cálculo nuevos SET-OPS Norte y Sur 29

6.1. Hipótesis de partida 29

6.2. Cálculo del Centro de Transformación 30

6.3. Selección de aparamenta de AT 33

6.4. Selección de las protecciones de BT 33

6.5. Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra 34

6.5.1. Seguridad de las personas 34

6.5.2. Sobretensiones admisibles para las instalaciones de baja tensión del centro de transformación 36

6.5.3. Limitaciones del valor de la corriente de defecto 37

6.5.4. Cálculo de los electrodos de puesta a tierra 37

6.6. Cálculo de las instalaciones auxiliares 40

6.6.1. Dimensionado de la ventilación de la Subestación 40

6.6.2. Protección contra incendios 40

6.6.3. Alumbrado 41

7. Cálculo líneas subterráneas de MT 11kV suministro a buques 43

7.1. Fórmulas de cálculo 43

7.2. Hipótesis de partida 45

7.3. Cálculo de la sección del cable 46

7.3.1. Criterio intensidad máxima en régimen permanente 46

7.3.2. Criterio de la caída de tensión 47

7.3.3. Criterio de la intensidad máxima en régimen de cortocircuito 48

7.4. Cálculo de la sección de la pantalla 48

7.5. Cálculo de la Potencia a transportar 48

7.6. Cálculo de la Potencia activa perdida 49

8. Cálculo líneas subterráneas de BT 400V suministro a buques 49

8.1. Fórmulas de cálculo 49

8.2. Hipótesis de partida 50

8.3. Cálculo de la sección del cable 51

8.3.1. Criterio intensidad máxima en régimen permanente 51

8.3.2. Criterio de la caída de tensión 52

1. Objeto

El presente anejo tiene por objeto la presentación de los cálculos eléctricos, tanto de Media Tensión como de Baja Tensión, de las instalaciones de suministro a ferries en *los atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc* del Puerto de Eivissa.

2. Cálculo tramo subterráneo de MT CT Nº1 (Existente) a CT-OPS Norte

Se determinará el cable normalizado a instalar mediante los criterios de intensidad máxima en régimen normal (permanente), caída de tensión e intensidad máxima en régimen de cortocircuito.

Por otro lado, se determinará también la pantalla de protección, la potencia a transportar y las pérdidas de potencia del tramo.

2.1. Fórmulas de cálculo

Las fórmulas empleadas para la selección del cable y la comprobación de todos los condicionantes son las que se indican a continuación:

Intensidad máxima en régimen normal

$$I_{\max adm} \geq I_{línea}$$

donde:

$I_{max\ adm}$ = Intensidad máxima admisible en A (según la ITC-LAT-06).

$I_{línea}$ = Intensidad prevista en A.

$$I_{línea} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

donde:

P = Potencia prevista en kW.

U = Tensión de línea en kV.

cos φ = Factor de potencia de la instalación (se considera cos φ = 0,8)

Caída de tensión

$$cdt_{línea} \leq cdt_{\max adm}$$

donde:

$cdt_{línea}$ = caída de tensión prevista en V.

$cdt_{max\ adm}$ = caída de tensión máxima admisible en V.

$$cdt_{línea} = \sqrt{3} \cdot I_{línea} \cdot l \cdot (R \cos\varphi + X \operatorname{sen}\varphi)$$

$I_{línea}$ = Intensidad prevista en A.

l = longitud de la línea en m.

R = Resistencia prevista en Ω/km.

X = Reactancia prevista en Ω/km.

O, expresada de otra forma, en función de la potencia, al ser $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{línea} \cdot \cos\varphi$, quedaría la siguiente expresión:

$$cdt_{línea} = \frac{P \cdot l}{U} \cdot (R + X \tan\varphi)$$

Intensidad máxima en régimen de cortocircuito

$$I_{cc\,\max adm} \geq I_{cc\,\max red}$$

donde:

$I_{cc\ max\ adm}$ = Intensidad de cortocircuito máxima admisible en kA.

$I_{cc\ max\ red}$ = Intensidad de cortocircuito máxima prevista en kA.

$$I_{cc\,\max adm} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}}$$

donde:

K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y del tipo de aislamiento.

S = Sección del conductor mm^2.

t_{cc} = tiempo de duración del cortocircuito en s.

$$I_{cc\,\max red} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

donde:

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

U = Tensión del primario en kV.

Pantalla de protección

$$I_{cc\,\max adm\,pant} \geq I_{cc\,\max pant}$$

donde:

$I_{cc\ max\ adm\ pant}$ = Intensidad de cortocircuito máxima admisible por la pantalla en A.

$I_{cc\ max\ pant}$ = Intensidad de cortocircuito máxima prevista en la pantalla en A. (dato suministrado por la compañía distribuidora).

Potencia a transportar

$$P_{trans} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{línea} \cdot \cos \varphi$$

donde:

P_{trans} = Potencia a transportar en W.

U = Tensión de línea en kV.

$I_{línea}$ = Intensidad prevista en A.

cos φ = Factor de potencia de la instalación (se considera cos φ = 0,8)

$$P_{trans\ max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\max adm} \cdot \cos \varphi$$

donde:

$P_{trans\ max}$ = Potencia a transportar máxima en W.

U = Tensión de línea en kV.

$I_{max\ adm}$ = Intensidad máxima admisible en A (según la ITC-LAT-06).

cos φ = Factor de potencia de la instalación (se considera cos φ = 0,8)

Pérdidas de potencia del tramo

La pérdida de potencia activa en una línea trifásica se produce por efecto Joule, y se puede calcular mediante la expresión:

$$P_{per} = 3 \cdot R \cdot l \cdot I_{línea}^{\ 2}$$

donde:

P_{per} = Potencia activa perdida en W.

R = Resistencia prevista en Ω/km.

l = longitud del cable en km

$I_{línea}$ = Intensidad prevista en A.

2.2. Hipótesis de partida

- Tensión nominal (U): 15kV.
- Potencia de cortocircuito (S_{cc}): 650 MVA
- Intensidad de cortocircuito fase-tierra: 300A.

- Tiempo de actuación de las protecciones: 0,8s.
- Caída de tensión máxima admisible en tramo: 0,5%.

Datos del proyecto:

- Potencia activa: P = 1.600kW (S=2.000kVA, P=S·cos φ, considerando cos φ = 0,8)
- Longitud del tramo: 375 m, más 15m de coca de cable en cada extremo, sería un total de 405m.
- Tipo de cable línea CT Nº1 / CT-OPS Norte: RH5Z1 12/20 kV Al, aislamiento XLPE.
- Tipo de disposición. Enterrada bajo tubo en calzada. Tresbolillo
- Condiciones según instalación: Terreno seco, profundidad 80cm, agrupamiento 1 terna. Resto de instalaciones según condiciones de instalación tipo.

2.3. Cálculo de la sección del cable

Para el cálculo de la sección de los conductores, vamos a preseleccionar una sección de 240mm^2 y a realizar las comprobaciones de los tres criterios de validación, es decir, intensidad máxima en régimen permanente, caída de tensión e intensidad máxima en régimen de cortocircuito.

2.3.1. Criterio intensidad máxima en régimen permanente

Este primer criterio debe cumplir la siguiente expresión:

$$I_{\max adm} \geq I_{línea}$$

Por tanto:

$$I_{línea} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{línea} \cdot \cos\varphi} = \frac{1600}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0{,}8} = 76{,}98\ [A]$$

Según tabla 12 de la ITC-LAT 06 (Líneas subterráneas con cables aislados), la intensidad máxima admisible en servicio permanente y con corriente alterna, para cables unipolares aislados de hasta 18/30kV bajo tubo, de aluminio, con aislamiento en XLPE y sección de 240 mm^2 es de [I_{max} = 320A].

$$I_{\max adm} = I_{max} \cdot \pi F(i)$$

$$\pi F(i) = f_{c\,t^a} \cdot f_{c\,rt} \cdot f_{c\,d} \cdot f_{c\,p}$$

$$I_{\max adm} = 320 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}10 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}03 = 362{,}56\ [A]$$

La intensidad máxima se debe corregir en función de las condiciones de instalación del cable, según los siguientes factores de corrección [πF(i)]:

- $fc_t{}^a$; Factor de corrección debido a la temperatura del terreno (según tabla 7 de ITC-LAT 06). Para temperatura de servicio permanente de 90ºC y temperatura del terreno de 25ºC. [$f_{c\,t}{}^a$ = 1,00].

  Nota: Se ha considerado una temperatura máxima en servicio permanente de 90ºC porque así lo indica la tabla 5 de la ITC-LAT 06 para cables con tipo de aislamiento seco XLPE.

- fc rt; Factor de corrección debido a la resistividad del terreno (según tabla 8 de ITC-LAT 06). Para cables en interior de tubos enterrados, con sección del conductor de 240mm² y resistividad térmica del terreno de 1 K·m/W. [$f_{c\,rt} = 1{,}10$]

  Nota: Se ha considerado una resistividad térmica del terreno de 1,00 K·m/W porque así lo indica la tabla 9 de la ITC-LAT 06 para terreno seco.

- $f_{c\,d}$; Factor de corrección debido a la agrupación de circuito (según tabla 10 de la ITC-LAT 06). No aplica porque la instalación consta de un solo terno por lo que se considera [$f_{c\,d} = 1{,}00$]
- $f_{c\,p}$; Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento (según tabla 11 de ITC-LAT 06). Para profundidad 0,80m, con cables bajo tubo con una sección ≥ 185mm². [$f_{c\,p} = 1{,}03$].

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la intensidad de línea es menor que la máxima admisible en régimen permanente:

$$362{,}56\ [A] \geq\ 76{,}98\ [A] \qquad \checkmark$$

2.3.2. Criterio de la caída de tensión

El segundo criterio que se debe cumplir es el de la caída de tensión.

$$cdt_{línea} \leq\ cdt_{\max adm}$$

Según los parámetros de diseño, la caída de tensión deberá ser como máximo del 0,5%, por lo tanto:

$$cdt_{\max adm} = \frac{15000 \cdot 0{,}5}{100} = 75\ [V]$$

La caída de tensión en la línea desde el CT Nº1 al CT-OPS Norte se calcula a continuación:

$$cdt_{línea} = \sqrt{3} \cdot I_{línea} \cdot l \cdot \left(R\ \cos\varphi + X\ \mathrm{sen}\,\varphi\right) = \sqrt{3} \cdot 76{,}98 \cdot 0{,}405 \cdot (0{,}161 \cdot 0{,}8 + 0{,}102 \cdot 0{,}6) = 10{,}26\ [V]$$

Según datos de General Cable, la resistencia máxima del conductor en Ω/km a 90ºC, en corriente alterna para conductores de aluminio de 240 mm² de sección nominal es de 0,161 Ω/km.

Se han seleccionado las condiciones a temperatura 90ºC por ser la más desfavorable, ya que tal y como se ha comentado anteriormente, la ITC-LAT 06 establece que la temperatura máxima asignada a conductores con aislamiento en XLPE en servicio permanente es de 90ºC.

Se toma como referencia para el cálculo el cable 'AL VOLTALENE H COMPACT' del fabricante PRYSMIAN, el cual, según datos del catálogo, tiene un valor de reactancia inductiva de 0,102 Ω/km para el cable de 240 mm² de sección, para una tensión de 12/20kV.

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la caída de tensión es menor que la máxima admisible:

$$75\ [V]\ (0{,}5\%) \geq\ 10{,}26\ [V]\ \ (0{,}07\%) \qquad \checkmark$$

2.3.3. Criterio de la intensidad máxima en régimen de cortocircuito

El tercer y último criterio a cumplir se indica a continuación:

$$I_{cc\,\max adm} \geq\ I_{cc\,\max red}$$

Luego, se tiene:

$$I_{cc\,\max adm} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}} = \frac{94 \cdot 240}{\sqrt{0{,}8}} = 25{,}22\ [kA]$$

K = 94 para cables de MT con conductor de aluminio y aislamiento de XLPE (90ºC en régimen permanente y 250ºC en cortocircuito) como el 'AL VOLTALENE H COMPACT' que estamos tomando como referencia.

El valor de potencia de cortocircuito suministrado por la compañía en su carta de respuesta a la solicitud es S_{cc} = 650 MVA.

$$I_{cc\,\max red} = \frac{650}{\sqrt{3} \cdot 15} = 25{,}01\ \ [kA]$$

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la intensidad de cortocircuito de la línea es menor que la intensidad de cortocircuita máxima admisible del cable.

$$25{,}22\ [kA] \geq\ 25{,}01\ [kA] \qquad \checkmark$$

2.4. Cálculo de la sección de la pantalla

Para el cálculo de la sección de la pantalla se debe cumplir la siguiente premisa:

$$I_{cc\,\max adm\ pant} \geq\ I_{cc\,\max red\ F-T}$$

Según los cálculos justificativos de la **DYZ10000 "Líneas subterráneas Media Tensión" Tabla 11. Intensidades de cortocircuito admisible en pantalla en kA**. Para un conductor de 12/20 [kV+ de sección 240 mm^2 y un rango de tiempo de cortocircuito de 0,5 [s] – 1 [s], la intensidad de cortocircuito admisible en pantallas va desde 4,46 [kA] – 3,41 [kA].

Por otro lado, según la información proporcionada por el fabricante, la intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla durante 1s (más desfavorable que los 0,8s considerados) para el cable de referencia 'AL VOLTALENE H COMPACT' de 240mm^2 y tensión 12/20kV es de 3.310A.

Por lo tanto, se cumple la premisa inicial:

$$3.310\ [A] \geq\ 300[A] \qquad \checkmark$$

2.5. Cálculo de la Potencia a transportar

La potencia a transportar por el tramo es la que se indica a continuación:

$$P_{trans\ max} = \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 76{,}98\ \cdot 0{,}8 = 1600\ [kW]$$

La potencia máxima que puede transportar la línea, teniendo en cuenta la intensidad máxima admisible es de:

$$P_{trans\ max} = \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 362{,}56\ \ \cdot 0{,}8 = 7535{,}67\ [kW]$$

Y si tenemos en cuenta la caída máxima de tensión admisible en el tramo (de un 0,5%, es decir 75V), la potencia máxima a transportar sería:

$$P_{trans\ max} = \frac{cdt_{línea} \cdot U}{l \cdot (R + X \tan \varphi)} = \frac{75 \cdot 15}{0{,}405 \cdot (0{,}161 + 0{,}102 \cdot 0{,}75)} = 11695{,}91\ [kW]$$

El valor más desfavorable lo marcaría, por tanto, la intensidad máxima admisible. P_{max}= 7.535,67 [kW]

2.6. Cálculo de la Potencia activa perdida

La potencia activa perdida por efecto Joule es la siguiente:

$$P_{per} = 3 \cdot R \cdot l \cdot {I_{línea}}^2 = 3 \cdot 0{,}161 \cdot 0{,}405 \cdot 76{,}98^2 = 1159{,}20\ [W]$$

3. Cálculo tramo subterráneo de CT-OPS Norte a CT-OPS Sur

Se determinará el cable normalizado a instalar mediante los criterios de intensidad máxima en régimen normal (permanente), caída de tensión e intensidad máxima en régimen de cortocircuito.

Por otro lado, se determinará también la pantalla de protección, la potencia a transportar y las pérdidas de potencia del tramo.

3.1. Fórmulas de cálculo

Las fórmulas empleadas serán las mismas que las del apartado anterior.

3.2. Hipótesis de partida

- Tensión nominal (U): 15kV.
- Potencia de cortocircuito (S_{cc}): 650 MVA
- Intensidad de cortocircuito fase-tierra: 300A.
- Tiempo de actuación de las protecciones: 0,8s.
- Caída de tensión máxima admisible en tramo: 0,5%.

Datos del proyecto:

- Potencia activa: P = 1.600kW (S=2.000kVA, P=S·cos φ, considerando cos φ = 0,8)
- Longitud del tramo: 30 m, más 15m de coca de cable en cada extremo, sería un total de 60m.
- Tipo de cable línea CT-OPS Norte / CT-OPS Sur: RH5Z1 12/20 kV Al, aislamiento XLPE.
- Tipo de disposición. Enterrada bajo tubo en calzada. Tresbolillo
- Condiciones según instalación: Terreno seco, profundidad 80cm, agrupamiento 1 terna. Resto de instalaciones según condiciones de instalación tipo.

3.3. Cálculo de la sección del cable

Para el cálculo de la sección de los conductores, vamos a preseleccionar una sección de 240mm² y a realizar las comprobaciones de los tres criterios de validación, es decir, intensidad máxima en régimen permanente, caída de tensión e intensidad máxima en régimen de cortocircuito.

3.3.1. Criterio intensidad máxima en régimen permanente

Este primer criterio debe cumplir la siguiente expresión:

$$I_{\max adm} \geq I_{línea}$$

Por tanto:

$$I_{línea} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{línea} \cdot \cos\varphi} = \frac{1600}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0{,}8} = 76{,}98\ [A]$$

Según tabla 12 de la ITC-LAT 06 (Líneas subterráneas con cables aislados), la intensidad máxima admisible en servicio permanente y con corriente alterna, para cables unipolares aislados de hasta 18/30kV bajo tubo, de aluminio, con aislamiento en XLPE y sección de 240 mm² es de [I_{max} = 320A].

$$I_{\max adm} = I_{max} \cdot \pi F(i)$$

$$\pi F(i) = f_{c\,t^a} \cdot f_{c\,rt} \cdot f_{c\,d} \cdot f_{c\,p}$$

$$I_{\max adm} = 320 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}10 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}03 = 362{,}56\ [A]$$

La intensidad máxima se debe corregir en función de las condiciones de instalación del cable, según los siguientes factores de corrección [πF(i)]:

- $f_{c\,t^a}$; Factor de corrección debido a la temperatura del terreno (según tabla 7 de ITC-LAT 06). Para temperatura de servicio permanente de 90ºC y temperatura del terreno de 25ºC. [$f_{c\,t^a}$ = 1,00].

  Nota: Se ha considerado una temperatura máxima en servicio permanente de 90ºC porque así lo indica la tabla 5 de la ITC-LAT 06 para cables con tipo de aislamiento seco XLPE.

- fc rt; Factor de corrección debido a la resistividad del terreno (según tabla 8 de ITC-LAT 06). Para cables en interior de tubos enterrados, con sección del conductor de 240mm² y resistividad térmica del terreno de 1 K·m/W. [$f_{c\,rt}$ = 1,10]

  Nota: Se ha considerado una resistividad térmica del terreno de 1,00 K·m/W porque así lo indica la tabla 9 de la ITC-LAT 06 para terreno seco.

- $f_{c\,d}$; Factor de corrección debido a la agrupación de circuito (según tabla 10 de la ITC-LAT 06). No aplica porque la instalación consta de un solo terno por lo que se considera [$f_{c\,d}$ = 1,00]
- $f_{c\,p}$; Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento (según tabla 11 de ITC-LAT 06). Para profundidad 0,80m, con cables bajo tubo con una sección ≥ 185mm². [$f_{c\,p}$ = 1,03].

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la intensidad de línea es menor que la máxima admisible en régimen permanente:

$$362{,}56\ [A] \geq 76{,}98\ [A] \quad ✓$$

3.3.2. Criterio de la caída de tensión

El segundo criterio que se debe cumplir es el de la caída de tensión.

$$cdt_{línea} \leq cdt_{\max adm}$$

Según los parámetros de diseño, la caída de tensión deberá ser como máximo del 0,5%, por lo tanto:

$$cdt_{\max adm} = \frac{15000 \cdot 0{,}5}{100} = 75\ [V]$$

La caída de tensión en la línea desde el CT-OPS Norte al CT-OPS Sur se calcula a continuación:

$$cdt_{línea} = \sqrt{3} \cdot I_{línea} \cdot l \cdot (R\ \cos\varphi + X\ \mathrm{sen}\ \varphi) = \sqrt{3} \cdot 76{,}98 \cdot 0{,}060 \cdot (0{,}161 \cdot 0{,}8 + 0{,}102 \cdot 0{,}6) = 1{,}52\ [V]$$

Según datos de General Cable, la resistencia máxima del conductor en Ω/km a 90ºC, en corriente alterna para conductores de aluminio de 240 mm² de sección nominal es de 0,161 Ω/km.

Se han seleccionado las condiciones a temperatura 90ºC por ser la más desfavorable, ya que tal y como se ha comentado anteriormente, la ITC-LAT 06 establece que la temperatura máxima asignada a conductores con aislamiento en XLPE en servicio permanente es de 90ºC.

Se toma como referencia para el cálculo el cable 'AL VOLTALENE H COMPACT' del fabricante PRYSMIAN, el cual, según datos del catálogo, tiene un valor de reactancia inductiva de 0,102 Ω/km para el cable de 240 mm² de sección, para una tensión de 12/20kV.

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la caída de tensión es menor que la máxima admisible:

$$75\ [V]\ (0{,}5\%) \geq 1{,}52\ [V]\ \ (0{,}01\%) \qquad \checkmark$$

3.3.3. Criterio de la intensidad máxima en régimen de cortocircuito

El tercer y último criterio a cumplir se indica a continuación:

$$I_{cc\,\max adm} \geq I_{cc\,\max red}$$

Luego, se tiene:

$$I_{cc\,\max adm} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}} = \frac{94 \cdot 240}{\sqrt{0{,}8}} = 25{,}22\ [kA]$$

K = 94 para cables de MT con conductor de aluminio y aislamiento de XLPE (90ºC en régimen permanente y 250ºC en cortocircuito) como el 'AL VOLTALENE H COMPACT' que estamos tomando como referencia.

El valor de potencia de cortocircuito suministrado por la compañía en su carta de respuesta a la solicitud es S_{cc} = 650 MVA.

$$I_{cc\,\max red} = \frac{650}{\sqrt{3} \cdot 15} = 25{,}01\ \ [kA]$$

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la intensidad de cortocircuito de la línea es menor que la intensidad de cortocircuita máxima admisible del cable.

$$25{,}22\ [kA] \geq\ 25{,}01\ [kA] \qquad \checkmark$$

3.4. Cálculo de la sección de la pantalla

Para el cálculo de la sección de la pantalla se debe cumplir la siguiente premisa:

$$I_{cc\,\max adm\ pant} \geq\ I_{cc\,\max red\ F-T}$$

Según los cálculos justificativos de la **DYZ10000 "Líneas subterráneas Media Tensión" Tabla 11. Intensidades de cortocircuito admisible en pantalla en kA**. Para un conductor de 12/20 [kV+ de sección 240 mm² y un rango de tiempo de cortocircuito de 0,5 [s] – 1 [s], la intensidad de cortocircuito admisible en pantallas va desde 4,46 [kA] – 3,41 [kA].

Por otro lado, según la información proporcionada por el fabricante, la intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla durante 1s (más desfavorable que los 0,8s considerados) para el cable de referencia 'AL VOLTALENE H COMPACT' de 240mm² y tensión 12/20kV es de 3.310A.

Por lo tanto, se cumple la premisa inicial:

$$3.310\ [A] \geq\ 300[A] \qquad \checkmark$$

3.5. Cálculo de la Potencia a transportar

La potencia a transportar por el tramo es la que se indica a continuación:

$$P_{trans\ max} =\ \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 76{,}98\ \cdot 0{,}8 = 1600\ [kW]$$

La potencia máxima que puede transportar la línea, teniendo en cuenta la intensidad máxima admisible es de:

$$P_{trans\ max} =\ \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 362{,}56\ \ \cdot 0{,}8 = 7535{,}67\ [kW]$$

Y si tenemos en cuenta la caída máxima de tensión admisible en el tramo (de un 0,5%, es decir 75V), la potencia máxima a transportar sería:

$$P_{trans\ max} = \frac{cdt_{línea} \cdot U}{l \cdot (R + X \tan\varphi)} = \frac{75 \cdot 15}{0{,}060 \cdot (0{,}161 + 0{,}102 \cdot 0{,}75)} = 78947{,}37\ [kW]$$

El valor más desfavorable lo marcaría, por tanto, la intensidad máxima admisible. P_{max}= 7.535,67 [kW]

3.6. Cálculo de la Potencia activa perdida

La potencia activa perdida por efecto Joule es la siguiente:

$$P_{per} =\ 3 \cdot R \cdot l \cdot {I_{línea}}^2 = 3 \cdot 0{,}161 \cdot 0{,}060 \cdot 76{,}98^2 = 171{,}73\ [W]$$

4. Cálculo tramo subterráneo de CT-OPS Sur a CT Nº1

Se determinará el cable normalizado a instalar mediante los criterios de intensidad máxima en régimen normal (permanente), caída de tensión e intensidad máxima en régimen de cortocircuito.

Por otro lado, se determinará también la pantalla de protección, la potencia a transportar y las pérdidas de potencia del tramo.

4.1. Fórmulas de cálculo

Las fórmulas empleadas serán las mismas que las del apartado anterior.

4.2. Hipótesis de partida

- Tensión nominal (U): 15kV.
- Potencia de cortocircuito (S_{cc}): 650 MVA
- Intensidad de cortocircuito fase-tierra: 300A.
- Tiempo de actuación de las protecciones: 0,8s.
- Caída de tensión máxima admisible en tramo: 0,5%.

Datos del proyecto:

- Potencia activa: P = 1.600kW (S=2.000kVA, P=S·cos φ, considerando cos φ = 0,8)
- Longitud del tramo: 400 m, más 15m de coca de cable en cada extremo, sería un total de 430m.
- Tipo de cable línea CT-OPS Sur / CT Nº1 Sur: RH5Z1 12/20 kV Al, aislamiento XLPE.
- Tipo de disposición. Enterrada bajo tubo en calzada. Tresbolillo
- Condiciones según instalación: Terreno seco, profundidad 80cm, agrupamiento 1 terna. Resto de instalaciones según condiciones de instalación tipo.

4.3. Cálculo de la sección del cable

Para el cálculo de la sección de los conductores, vamos a preseleccionar una sección de 240mm² y a realizar las comprobaciones de los tres criterios de validación, es decir, intensidad máxima en régimen permanente, caída de tensión e intensidad máxima en régimen de cortocircuito.

4.3.1. Criterio intensidad máxima en régimen permanente

Este primer criterio debe cumplir la siguiente expresión:

$$I_{\max adm} \geq I_{línea}$$

Por tanto:

$$I_{línea} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{línea} \cdot \cos\varphi} = \frac{1600}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0{,}8} = 76{,}98\ [A]$$

Según tabla 12 de la ITC-LAT 06 (Líneas subterráneas con cables aislados), la intensidad máxima admisible en servicio permanente y con corriente alterna, para cables unipolares aislados de hasta 18/30kV bajo tubo, de aluminio, con aislamiento en XLPE y sección de 240 mm² es de [I_{max} = 320A].

$$I_{\max adm} = I_{max} \cdot \pi F(i)$$

$$\pi F(i) = f_{c\,t^a} \cdot f_{c\,rt} \cdot f_{c\,d} \cdot f_{c\,p}$$

$$I_{\max adm} = 320 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}10 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}03 = 362{,}56\ [A]$$

La intensidad máxima se debe corregir en función de las condiciones de instalación del cable, según los siguientes factores de corrección [πF(i)]:

- $f_{c\,t^a}$; Factor de corrección debido a la temperatura del terreno (según tabla 7 de ITC-LAT 06). Para temperatura de servicio permanente de 90ºC y temperatura del terreno de 25ºC. [$f_{c\,t^a}$ = 1,00].

  Nota: Se ha considerado una temperatura máxima en servicio permanente de 90ºC porque así lo indica la tabla 5 de la ITC-LAT 06 para cables con tipo de aislamiento seco XLPE.

- fc rt; Factor de corrección debido a la resistividad del terreno (según tabla 8 de ITC-LAT 06). Para cables en interior de tubos enterrados, con sección del conductor de 240mm^2 y resistividad térmica del terreno de 1 K·m/W. [$f_{c\,rt}$ = 1,10]

  Nota: Se ha considerado una resistividad térmica del terreno de 1,00 K·m/W porque así lo indica la tabla 9 de la ITC-LAT 06 para terreno seco.

- $f_{c\,d}$; Factor de corrección debido a la agrupación de circuito (según tabla 10 de la ITC-LAT 06). No aplica porque la instalación consta de un solo terno por lo que se considera [$f_{c\,d}$ = 1,00]
- $f_{c\,p}$; Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento (según tabla 11 de ITC-LAT 06). Para profundidad 0,80m, con cables bajo tubo con una sección ≥ 185mm^2. [$f_{c\,p}$ = 1,03].

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la intensidad de línea es menor que la máxima admisible en régimen permanente:

$$362{,}56\ [A] \geq 76{,}98\ [A] \quad \checkmark$$

4.3.2. Criterio de la caída de tensión

El segundo criterio que se debe cumplir es el de la caída de tensión.

$$cdt_{línea} \leq cdt_{\max adm}$$

Según los parámetros de diseño, la caída de tensión deberá ser como máximo del 0,5%, por lo tanto:

$$cdt_{\max adm} = \frac{15000 \cdot 0{,}5}{100} = 75\ [V]$$

La caída de tensión en la línea desde el CT-OPS Sur al CT Nº1 se calcula a continuación:

$$cdt_{línea} = \sqrt{3} \cdot I_{línea} \cdot l \cdot (R\ \cos\varphi + X\ \mathrm{sen}\ \varphi) = \sqrt{3} \cdot 76{,}98 \cdot 0{,}430 \cdot (0{,}161 \cdot 0{,}8 + 0{,}102 \cdot 0{,}6) = 10{,}89\ [V]$$

Según datos de General Cable, la resistencia máxima del conductor en Ω/km a 90ºC, en corriente alterna para conductores de aluminio de 240 mm^2 de sección nominal es de 0,161 Ω/km.

Se han seleccionado las condiciones a temperatura 90ºC por ser la más desfavorable, ya que tal y como se ha comentado anteriormente, la ITC-LAT 06 establece que la temperatura máxima asignada a conductores con aislamiento en XLPE en servicio permanente es de 90ºC.

Se toma como referencia para el cálculo el cable 'AL VOLTALENE H COMPACT' del fabricante PRYSMIAN, el cual, según datos del catálogo, tiene un valor de reactancia inductiva de 0,102 Ω/km para el cable de 240 mm² de sección, para una tensión de 12/20kV.

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la caída de tensión es menor que la máxima admisible:

$$75\ [V]\ (0{,}5\%) \geq\ 10{,}89\ [V]\ \ (0{,}07\%) \qquad \checkmark$$

4.3.3. Criterio de la intensidad máxima en régimen de cortocircuito

El tercer y último criterio a cumplir se indica a continuación:

$$I_{cc\,\max adm} \geq\ I_{cc\,\max red}$$

Luego, se tiene:

$$I_{cc\,\max adm} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}} = \frac{94 \cdot 240}{\sqrt{0{,}8}} = 25{,}22\ [kA]$$

K = 94 para cables de MT con conductor de aluminio y aislamiento de XLPE (90ºC en régimen permanente y 250ºC en cortocircuito) como el 'AL VOLTALENE H COMPACT' que estamos tomando como referencia.

El valor de potencia de cortocircuito suministrado por la compañía en su carta de respuesta a la solicitud es S_{cc} = 650 MVA.

$$I_{cc\,\max red} = \frac{650}{\sqrt{3} \cdot 15} = 25{,}01\ \ [kA]$$

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la intensidad de cortocircuito de la línea es menor que la intensidad de cortocircuita máxima admisible del cable.

$$25{,}22\ [kA] \geq\ 25{,}01\ [kA] \qquad \checkmark$$

4.4. Cálculo de la sección de la pantalla

Para el cálculo de la sección de la pantalla se debe cumplir la siguiente premisa:

$$I_{cc\,\max adm\ pant} \geq\ I_{cc\,\max red\ F-T}$$

Según los cálculos justificativos de la **DYZ10000 "Líneas subterráneas Media Tensión" Tabla 11. Intensidades de cortocircuito admisible en pantalla en kA**. Para un conductor de 12/20 [kV+ de sección 240 mm² y un rango de tiempo de cortocircuito de 0,5 [s] – 1 [s], la intensidad de cortocircuito admisible en pantallas va desde 4,46 [kA] – 3,41 [kA].

Por otro lado, según la información proporcionada por el fabricante, la intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla durante 1s (más desfavorable que los 0,8s considerados) para el cable de referencia 'AL VOLTALENE H COMPACT' de 240mm² y tensión 12/20kV es de 3.310A.

Por lo tanto, se cumple la premisa inicial:

$$3.310\ [A] \geq\ 300[A] \qquad \checkmark$$

4.5. Cálculo de la Potencia a transportar

La potencia a transportar por el tramo es la que se indica a continuación:

$$P_{trans\ max} = \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 76{,}98 \cdot 0{,}8 = 1600\ [kW]$$

La potencia máxima que puede transportar la línea, teniendo en cuenta la intensidad máxima admisible es de:

$$P_{trans\ max} = \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 362{,}56 \cdot 0{,}8 = 7535{,}67\ [kW]$$

Y si tenemos en cuenta la caída máxima de tensión admisible en el tramo (de un 0,5%, es decir 75V), la potencia máxima a transportar sería:

$$P_{trans\ max} = \frac{cdt_{línea} \cdot U}{l \cdot (R + X \tan\varphi)} = \frac{75 \cdot 15}{0{,}430 \cdot (0{,}161 + 0{,}102 \cdot 0{,}75)} = 11015{,}91\ [kW]$$

El valor más desfavorable lo marcaría, por tanto, la intensidad máxima admisible. P_{max}= 7.535,67 [kW]

4.6. Cálculo de la Potencia activa perdida

La potencia activa perdida por efecto Joule es la siguiente:

$$P_{per} = 3 \cdot R \cdot l \cdot {I_{línea}}^2 = 3 \cdot 0{,}161 \cdot 0{,}430 \cdot 76{,}98^2 = 1230{,}75\ [W]$$

5. Cálculo nuevos CT-OPS Norte y Sur

Los nuevos centros de seccionamiento, medida y transformación se alimentarán de una línea subterránea de media tensión desde el Centro de Transformación existente, el CT Nº1 (FT9429) situado en el extremo Norte de la zona Botafoc.

La energía será suministrada por la compañía EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L., a la tensión de 15kV trifásica y frecuencia de 50 Hz, en el punto frontera, el CMM BOTAFOCH (FT9408). Desde este CMM parte la red propia de la Autoridad Portuaria, que distribuye a la misma tensión y frecuencia a distintos Centros de Transformación dentro de la zona portuaria, entre ellos al CT Nº1 (FT9431), punto donde se conectará la instalación de OPS.

A continuación se presentan los cálculos que aplican tanto al CT-OPS Norte como al CT-OPS Sur porque son iguales.

5.1. Hipótesis de partida

- Tensión nominal primario (U_{1n}): 15kV.
- Tensión nominal secundario (U_{2n}): 500V.
- Frecuencia (f): 50 Hz.
- Potencia activa: P = 1.600kW (S=2.000kVA, P=S·cos φ, considerando cos φ = 0,8)
- Transformadores: 2 trafos de 1.000 kVA cada uno.

- Potencia de cortocircuito (S_{cc}): 650 MVA
- Tiempo de actuación de las protecciones: 0,8s.

5.2. Cálculo del Centro de Transformación

Intensidad nominal primaria de AT

La intensidad nominal primaria del transformador viene determinada por la expresión:

$$I_{1n} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_{1n}}$$

donde:

I_{1n} = Intensidad nominal primaria en A.

S_n = Potencia aparente nominal en VA.

U_{1n} = Tensión nominal primara en V.

$$I_{1n} = \frac{2000 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 10^3} = 76{,}98\ [A]$$

Intensidad nominal secundaria de BT

La intensidad nominal secundaria del transformador viene determinada por la expresión:

$$I_{2n} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_{2n}}$$

donde:

I_{2n} = Intensidad nominal secundaria en A.

S_n = Potencia aparente nominal en VA.

U_{2n} = Tensión nominal secundaria en V.

$$I_{2n} = \frac{2000 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 500} = 2309{,}4\ [A]$$

Intensidad de cortocircuito en AT

Según los datos proporcionados por la compañía, la S_{cc} = 650 MVA y por lo tanto una I_{cc} = 25,02 kA.

$$I_{ccAT} = \frac{650}{\sqrt{3} \cdot 15} = 25{,}02\ \ [kA]$$

Intensidad de cortocircuito en BT

$$I_{ccBT} = \frac{I_{2n}}{\varepsilon_{cc} + \frac{S_n}{S_{cc}}} = \frac{2309{,}4}{0{,}06 + \frac{2000 \cdot 10^3}{650 \cdot 10^6}} = 36{,}61\ [kA]$$

donde:

ε_{cc} = tensión de cortocircuito del transformador, se considera del 6%.

S_n = Potencia aparente nominal en VA.

S_{cc} = Potencia de cortocircuito en VA.

I_{2n} = Intensidad nominal secundaria en A.

5.3. Selección de aparamenta de AT

Las celdas a instalar deberán reunir las características generales que se indican a continuación:

- Tensión asignada: 24 kV (> U_{1n} = 15kV y que la tensión más elevada de la red Us = 16,5 kV)
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra: a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto entre tierra y entre polos 50 kV eficaces. A la distancia de seccionamiento 60 kV eficaces. A impulso tipo rayo entre tierra y entre polos 125kV eficaces. A distancia de seccionamiento 145 kV eficaces.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 630 A (≥ Intensidad de bucle)
- Intensidad asignada en funciones de protección: 200 A (>Ip = 76,98 A).
- Intensidad asignada en interruptor automático: 400 A.
- Intensidad asignada en ruptofusibles: 200 A.
- Intensidad nominal admisible durante un segundo (Ith): 25 kA eficaces (= I_{ccp} eficaces)
- Intensidad de cresta de la intensidad nominal admisible (2,5 Ith): 62,5 kA (= 2,5 I_{ccp} cresta)

5.4. Selección de las protecciones de BT

Para la tensión de 500/289V y 50 Hz se instalará un cuadro de baja tensión con los elementos de protección y maniobra que se indican a continuación:

- 2 interruptores automáticos de 1.250 A por cada salida de transformador.
- 1 interruptor automático de 2.500 A para alimentación de la Subestación Transformadora.

El poder de corte de todos estos elementos será como mínimo de 50 kA.

5.5. Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

Cuando se produce un defecto a tierra en una instalación de alta tensión, se provoca una elevación de potencial del electrodo a través del cual circula la corriente de defecto. Asimismo, al disiparse dicha corriente por tierra, aparecerán en el terreno gradientes de potencial. Al diseñarse los electrodos de puesta a tierra deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad de las personas en relación con las elevaciones de potencial.
- Sobretensiones peligrosas de las instalaciones.
- Valor de la intensidad de defecto que haga actuar las protecciones, asegurando la eliminación de la falta.

5.5.1. Seguridad de las personas

Tal y como indica la *ITC MIE-RAT 13 – "Instalaciones de puesta a tierra"*, toda instalación eléctrica debe disponer de una protección o instalación de tierra diseñada de forma tal que, en cualquier punto normalmente accesible del interior o exterior de la misma donde las personas puedan circular o permanecer, estas queden sometidas como máximo a las tensiones de paso y contacto (durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella) que resulten de la aplicación de las fórmulas que se recogen a continuación.

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios, que se puede aceptar se determina en función del tiempo de duración del defecto, según la fórmula siguiente:

$$(1)\ V_{ca} = {}^{k}/_{t^n}$$

Siendo:

k = 72 y n = 1 para tiempos inferiores a 0,9 segundos.

k = 78,5 y n= 0,18 para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos.

t = duración de la falta en segundos.

Para tiempos comprendidos entre 2 y 5 segundos, la tensión de contacto aplicada no sobrepasará los 64V, para tiempos superiores a 5 segundos, la tensión de contacto aplicada no será superior a 50V.

A partir de la fórmula anterior (1), se pueden determinar las máximas tensiones de paso y contacto admisibles en una instalación, considerando todas las resistencias que intervienen en el circuito.

A efectos de cálculos de proyecto se emplearán, para la estimación de las mismas, las expresiones siguientes:

$$(2)\ Tensión\ de\ paso\ admisible: V_p = \frac{10\ k}{t^n}\left(1 + \frac{6\ \rho_s}{1000}\right)[V]$$

$$(3)\ Tensión\ de\ contacto\ admisible: V_c = \frac{k}{t^n}\left(1 + \frac{1{,}5\ \rho_s}{1000}\right)[V]$$

Las fórmulas (2) y (3) responden a un planteamiento simplificado del circuito al despreciar la resistencia de la piel y el calzado, y se han determinado, suponiendo que la resistencia del cuerpo humano es de 1000 Ω y asimilando cada pie a un electrodo en forma de placa de 200 cm^2 de superficie que ejerza sobre el suelo una fuerza mínima de 250 N, lo que representa una resistencia de contacto con el suelo evaluada de 3 ρ_s, siendo ρ_s, la resistividad superficial del terreno.

En el caso de la tensión de paso, puede suceder que la resistividad superficial del terreno sea distinta en cada pie. Esta situación es habitual en el acceso a centros de transformación, donde los pavimentos, interior y exterior, pueden ser de distinta composición. En estos casos la fórmula de la tensión máxima de paso admisible que puede aparecer en una instalación, y que no debe ser superada, tiene la expresión:

$$(3)\ Tensión\ de\ paso\ en\ acceso: V_{p(acc)} = \frac{10\ k}{t^n}\left(1 + \frac{3\ \rho_s + 3\ \rho_s{}'}{1000}\right)[V]$$

En las que ρ_s y $\rho_{s'}$ son las resistividades superficiales del terreno en el que se apoya cada pie.

En este caso, no se presenta esta situación porque tanto el suelo en el interior, como en el exterior del centro de transformación es de hormigón.

El hormigón tiene una resistividad de 3000 Ω/m.

Para t= 0,8s, la normativa establece unos valores de: k = 72 y n = 1.

Por lo tanto, la tensión máxima de contacto aplicada será:

$$V_{ca} = {}^{72}/_{0{,}8^1} = 90\ [V]$$

La tensión máxima de paso admisible en el exterior será:

$$V_p = \frac{10 \cdot 72}{0{,}8^1}\left(1 + \frac{6 \cdot 3000}{1000}\right) = 17.100\ [V]$$

Y la máxima tensión de contacto admisible será:

$$V_c = \frac{72}{0{,}8^1}\left(1 + \frac{1{,}5 \cdot 3000}{1000}\right) = 495\ [V]$$

La tensión máxima de paso admisible en el acceso será la misma que en el exterior:

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot 72}{0{,}8^1}\left(1 + \frac{3 \cdot 3000 + 3 \cdot 3000}{1000}\right) = 17.100\ [V]$$

5.5.2. Sobretensiones admisibles para las instalaciones de baja tensión del centro de transformación

Para evitar que la sobretensión que aparece al producirse un defecto en el aislamiento del circuito de alta tensión deteriore los elementos de baja tensión del centro, el electrodo de puesta a tierra debe tener un efecto limitador, de forma que la tensión de defecto (V_d) sea inferior a la que soportan dichas instalaciones (V_{bt}).

Esto es:

$$V_d = R_t \cdot I_d$$

$$V_{bt} \geq V_d$$

Siendo:

V_d: tensión de defecto, en V.

V_{bt}: tensión soportada a frecuencia industrial por la instalación de baja tensión, en V.

R_t: Resistencia del electrodo en Ω.

I_d: Intensidad de defecto, en amperios.

Consideraremos un nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, V_{bt} = 10.000V.

Los valores normalmente utilizados de la tensión soportada por la instalación de baja tensión son: 4000, 6000, 8000 y 10000* V (* valor recomendado por UNESA)

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación sea nula (R_t = 0 Ω). Se considera un neutro en subestación puesto a tierra mediante resistencia de 30 Ω. Por tanto, la intensidad máxima será igual a:

$$I_{dmax} = \frac{\frac{U}{\sqrt{3}}}{R_t + R_n} = \frac{\frac{15000}{\sqrt{3}}}{0 + 30} = \frac{8.660{,}25}{30} = 288{,}67\ [A]$$

Valor que se redondea a I_d = 300 A.

El valor de la resistencia de puesta a tierra viene dado por la expresión:

$$R_t = K_r \cdot \rho$$

Siendo:

K_r: un parámetro que depende de la geometría del electrodo.

ρ: resistividad del terreno, en Ω·m.

5.5.3. Limitaciones del valor de la corriente de defecto

La intensidad máxima de defecto (I_d) deberá ser lo más baja posible, con el objeto de que la tensión que aparezca en el electrodo cuando sea recorrida por la misma, tenga el valor más reducido posible.

Dicha intensidad deberá tener, asimismo, un valor mínimo superior a la de arranque de las protecciones que tienen que detectar el defecto e interrumpir la alimentación. En este caso se considerará una intensidad mínima de arranque de las protecciones de 100A.

I_d > valor de arranque de las protecciones.

5.5.4. Cálculo de los electrodos de puesta a tierra

Según lo que se ha establecido en los apartados anteriores, los valores límite que debe cumplir la instalación son:

- La tensión máxima de paso admisible en el exterior: $V_p = 17.100\ [V]$
- La tensión máxima de contacto admisible: $V_c = 495\ [V]$
- La tensión máxima de paso admisible en el acceso: $V_{p(acc)} = 17.100\ [V]$
- La tensión soportada a frecuencia industrial por la instalación de baja tensión: $V_{bt} = 10.000\ [V]$

Puede apreciarse que ambas tensiones de paso admisible tienen un valor que no se supera si se utilizan electrodos con diseños y estructuras normales. Incide más el condicionante de que la tensión de defecto no afecte a las instalaciones de baja tensión del centro de transformación, que el de no sobrepasar la tensión de paso admisible.

Por el contrario, en lo que se refiere a las tensiones de contacto, el valor de la tensión admisible es reducido. Controlar que la tensión que se puede presentar en caso de defecto no supere este valor, podrá representar en muchas situaciones, tener que establecer unos electrodos muy dimensionados, cuya configuración no sería viable físicamente y cuyo coste sería difícilmente asumible. En estos casos el RAT permite la posibilidad de recurrir al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir los riesgos para las personas y cosas.

En este caso se recurrirá a las medidas que se establecen en el apartado 4.5.1 del método UNESA para no tener que calcular el valor de las tensiones de paso y contacto interiores y de contacto exterior, ya que estos valores serán prácticamente cero.

Las medidas concretas consideradas son las siguientes:

- Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso, se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo. (ver imagen a continuación)

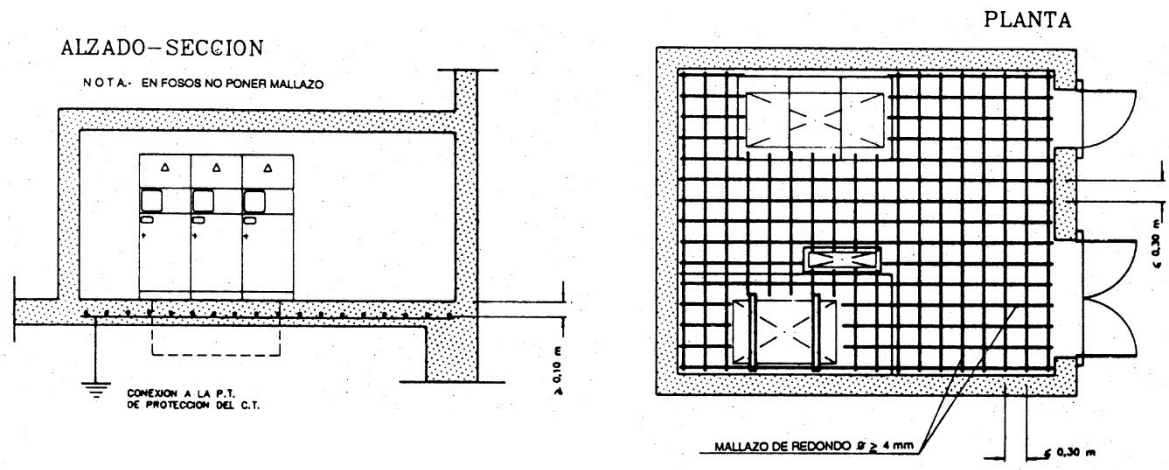


Figura 1. Armado piso Centro de Transformación

Selección del electrodo de puesta a tierra de protección (masas)

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero puedan estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas.

A esta tierra se conectarán:

- Mallazo equipotencial existente en el forjado inferior.
- Masas de media tensión: tales como, chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de transformadores.
- Masas de baja tensión.
- Pantallas metálicas de los cables.
- Armaduras metálicas interiores de la edificación.
- Carriles de los trafos.
- Bandejas metálicas.

Para el diseño del electrodo de puesta a tierra, se tendrán en cuenta las dimensiones del Centro de transformación (CT-OPS) que son: 8,08 m (largo) x 2,38 m (ancho) x 2,45 m (alto). Los electrodos de puesta a tierra se dispondrán en torno al edificio prefabricado de hormigón, preferentemente, aprovechando el foso excavado para la ubicación del mismo.

El Anexo 2 del método UNESA de cálculo de puesta a tierra establece los parámetros característicos de las distintas configuraciones tipo de electrodos de tierra. Según las dimensiones del Centro de Transformación, elegiremos un Rectángulo de 8,00 x 2,50 m (nº página A2-28 del anejo).

Los valores que se indican en las tablas corresponden a electrodos con picas de 14 mm de diámetro y conductor de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección.

Consideraremos un electrodo situado a una profundidad de 0,5 m, con 4 picas con una longitud de 2m.

El conductor no será cortado en las derivaciones o conexiones, para lo que se emplearán grapas de tornillos. Estará conectado a una caja de comprobación.

El código de la configuración es (80-25/5/42) y los valores de los parámetros, según especifica el Anexo 2, son:

- Resistencia. K_r: 0,079 [Ω/(Ω·m)]
- Tensión de paso: K_p: 0,0173 [V/Ω·m·A]
- Tensión de contacto ext: $K_c = K_{p\,(acc)}$ = 0,0379 [V/Ω·m·A]

Multiplicando K_r por ρ (resistividad del terreno) se obtiene la resistencia de puesta a tierra en Ω. Seguidamente, multiplicando K_p y K_c por ρ y por la Intensidad de defecto (I_d) se obtienen, respectivamente, los valores (en voltios) de la tensión de paso máxima y de la tensión de contacto exterior máxima:

$$R_t = K_r \cdot \rho$$

$$V'_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d$$

$$V'_c = K_c \cdot \rho \cdot I_d$$

$$V'_{p(acc)} = K_{c\,(acc)} \cdot \rho \cdot I_d$$

El Centro de Transformación está ubicado en zona portuaria en una zona de relleno general. Se considerará una resistividad media de ρ = 100 Ω·m.

Por lo tanto, utilizando las fórmulas presentadas:

$$R_t = 0{,}079 \cdot 100 = 7{,}9\ [\Omega]$$

$$V'_p = 0{,}0173\ \cdot 100 \cdot 300 = 519\ [V]$$

$$V'_c = 0{,}0379 \cdot 100 \cdot 300 = 1137\ [V]\ (*)$$

$$V'_{p\,(acc)} = 0{,}0379\ \cdot 100 \cdot 300 = 1137\ [V]$$

(*) Sin embargo, la tensión de contacto se puede considerar prácticamente nula, después de tomar las medidas de seguridad que se han especificado anteriormente. Al igual que la tensión de paso interior.

Comprobación de los valores del electrodo de puesta a tierra

Según los valores obtenidos anteriormente, se puede calcular la tensión de defecto:

$$V_d = R_t \cdot I_d = 7{,}9 \cdot 300 = 2370\ V$$

Y también se puede calcular la intensidad de defecto mínima (teniendo en cuenta la resistencia de puesta a tierra del centro de transformación):

$$I_d = \frac{\frac{U}{\sqrt{3}}}{R_t + R_n} = \frac{\frac{15000}{\sqrt{3}}}{7{,}9 + 30} = \frac{8.660{,}25}{37{,}9} = 228{,}5\ [A]$$

Se tomará este valor como más desfavorable a la hora de comprobar si es mayor que el valor de arranque de las protecciones.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior (V_p)	519 V	≤	17.100 V
Tensión de paso en el interior	No procede, ya que se toman medidas adicionales de seguridad		

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de contacto (V_c)	No procede, ya que se toman medidas adicionales de seguridad		
Tensión de paso en el acceso ($V_{p\ acc}$)	1.137 V	≤	17.100 V
Tensión de defecto (V_d)	2370 V	≤	10.000 V
Intensidad de defecto (I_d)	228,5 A	≥	100 A

Separación de los sistemas de puesta a tierra de protección (masas) y de servicio (neutro)

Para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas que puedan afectar a las instalaciones de los usuarios, en el momento en que se esté disipando un defecto por el sistema de tierra de protección, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, la cual, será función de la resistividad del terreno y de la intensidad de defecto.

La máxima diferencia de potencial que puede aparecer entre el neutro de BT y una tierra lejana no afectada, no debe ser superior a 1000V.

Teniendo en cuenta la condición de que $U_i \leq 1000V$, la distancia se puede calcular por la siguiente fórmula:

$$D \geq \frac{\rho \cdot I_d}{2 \cdot \pi \cdot U_i} = \frac{\rho \cdot I_d}{2000 \cdot \pi}$$

$$D \geq \frac{100 \cdot 300}{2000 \cdot \pi} = 4{,}77\ [m]$$

Teniendo en cuenta la intensidad de defecto más desfavorable (I_d = 300 A), se considerará una separación entre los electrodos de 5 metros.

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7, como mínimo, contra daños mecánicos.

Resistencia de puesta a tierra de servicio (neutro)

A esta tierra se conectará el neutro de los transformadores de distribución.

Una vez conectada la red de puesta a tierra a tierra de servicio al neutro de la red de BT, el valor de la resistencia de puesta a tierra general deberá ser inferior a 37 ohmios.

Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación interior, protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650mA, no ocasione en el electrodo de puesta a tierra de servicio una tensión superior a:

$$37 \cdot 0{,}650 = 24\ [V]$$

Se ha elegido un electrodo con configuración longitudinal con picas de 2 m de longitud (nº página A2-32 del método UNESA). Con 3 picas de diámetro 14 mm, separadas 3 m, unidas mediante conductor

de 50 mm², a una profundidad de 0,5 m. Las conexiones de la red exterior ser ejecutarán con soldadura aluminotérmica.

Código de configuración, 5/32. (K_r=0,135 [Ω/(Ω·m)])

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0{,}135 \cdot 100 = 13{,}5\ [\Omega]$$

$$13{,}5\ [\Omega] \leq\ 37[\Omega] \qquad \checkmark$$

Por lo tanto, se cumple la condición de diseño inicial.

5.6. Cálculo de las instalaciones auxiliares

5.6.1. Dimensionado de la ventilación del CT

Se realizará una ventilación forzada del local en caso de temperatura ambiental superior a 20ºC. La ventilación irá controlada por termostato.

El caudal de aire aconsejado por el fabricante de transformadores es $Q = 0{,}1 \cdot P\ [m^3/segundo]$.

Siendo P = suma de las pérdidas en vacío (W_{fe}) y en carga del trasformador expresadas en kW a 120ºC (W_c).

El Centro de Transformación tiene 2 trasformadores, de 1000kVA cada uno. Se instalarán 2 ventiladores, uno para cada transformador. Para dimensionar el caudal necesario, se tendrán en cuenta los valores indicados por el fabricante, W_c = 11000W y W_{fe} = 2300W, se obtiene un caudal de ventilación de:

$$Q = 0{,}1 \cdot \frac{(11000 + 2300)}{1000} =\ 1{,}33\ \left[\frac{m^3}{s}\right] = 4.788\ [\frac{m^3}{h}]$$

Por lo tanto, se instalarán dos ventiladores helicoidales tubulares con un caudal superior al mínimo indicado.

Además, para que el sistema de ventilación funcione correctamente, se plantearán puntos de entrada/salida de aire enfrentados para conseguir una ventilación cruzada y generar un 'barrido' de aire en espacio, por lo que en las zonas de los transformadores las puertas tendrán una rejilla, de dimensiones 1,30 x 0,73m, en la parte inferior y en la pared posterior, habrá una rejilla, también de dimensiones 1,30 x 0,73m, situada en la parte superior.

Los huecos de ventilación tendrán un sistema de rejillas y tela metálica que impidan la entrada de agua y pequeños animales. Estarán básicamente constituidas por un marco y un sistema de lamas o angulares, con disposición laberíntica para evitar la introducción de alambres que puedan tocar partes en tensión. Tendrán un grado de protección IP 33 (UNE-EN 60529:2018) y un IK 09 (UNE-EN 62262:2002) y no estarán en contacto con el sistema equipotencial o red de tierra de protección.

5.6.2. Protección contra incendios

Puesto que el transformador no posee volumen de aceite por ser de tipo seco, no será necesario ningún sistema automático de extinción de incendios. No será necesario un pozo apagafuegos.

Se instalará un extintor de incendios, eficacia 89B.

5.6.3. Transformador auxiliar BT/BT 500/400-230V 25kVA

El cuadro principal también dispondrá de una salida para la alimentación de un transformador auxiliar de 500/400-230V y 25kVA para la alimentación de los servicios de alumbrado y tomas de corriente del CT.

El cuadro eléctrico de servicios auxiliares (400-230V) tendrá una salida para alumbrado y otra para el alumbrado de emergencia. Además, tendrá instalado una base de corriente tipo 2P 16A – 250V. En la base de la toma de corriente o en sus inmediaciones se incluirá una etiqueta con la leyenda siguiente "En el enchufe sólo se pueden conectar receptores de clase II (sin toma de tierra)". Dicha base deberá estar protegida por un interruptor diferencia y otro magnetotérmico.

5.6.4. Alumbrado

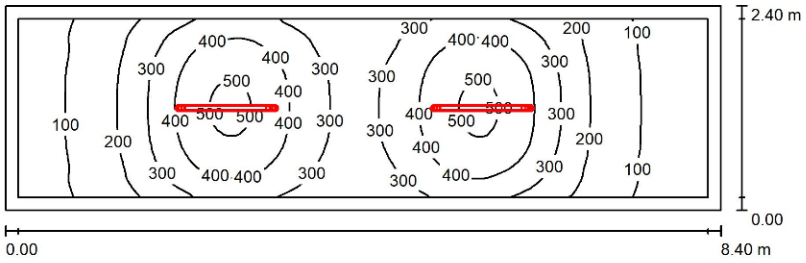
Para el alumbrado del CT se instalarán luminarias estancas LED para conseguir un nivel mínimo de iluminación de 150 lux.

Los puntos de luz se situarán de manera que pueda efectuarse la sustitución de los tubos sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

En este caso se instalarán 2 luminarias estancas LED con un flujo lumínico de 4000 lm, 28,5 W de potencia, una eficacia de 138 lm/W y una temperatura de color de 4000K.

A continuación, se muestran los cálculos de iluminación del Centro de Transformación, donde se puede comprobar que se cumple la premisa inicial E_m = 274 lx > 150 lx.

Local 1 / Resumen



Altura del local: 2.300 m, Altura de montaje: 2.300 m, Factor mantenimiento: 0.80 — Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	274	57	521	0.206
Suelo	20	192	70	271	0.367
Techo	70	64	28	171	0.432
Paredes (4)	50	117	36	233	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.150 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS WT120C G2 L1200 1 xLED40S/840 (1.000)	4000	4000	28.5
			Total: 8000	Total: 8000	57.0

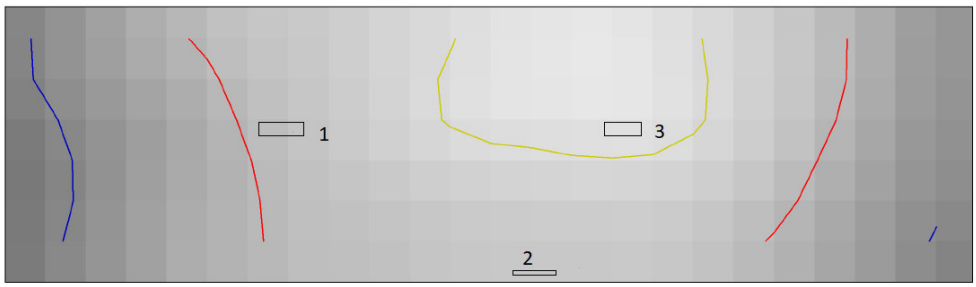
Valor de eficiencia energética: 2.83 W/m² = 1.03 W/m²/100 lx (Base: 20.16 m²)

Independientemente de este alumbrado, existirá un alumbrado de emergencia estanco. Deberá generar un nivel de iluminación no inferior a 5 lux y una autonomía de 1 hora.

Para ello, se instalarán 2 luminarias en el techo y una encima de la puerta. Serán luminarias estancas IP66 IK08, con flujo lumínico de 250 lm.

A continuación, se muestran los cálculos de iluminación de emergencia del Centro de Transformación, donde se puede comprobar que el nivel de iluminación medio E_m = 6,15 lx es mayor a los 5 lx de diseño.

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	10.07 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 16.0 m²
Iluminación media:	----	6.15 lx

6. Cálculo nuevos SET-OPS Norte y Sur

Las nuevas subestaciones transformadoras SET-OPS Norte y Sur se alimentarán de una línea subterránea de baja tensión desde el CT-OPS Norte y Sur respectivamente.

Cada SET-OPS se alojará en un contenedor prefabricado independiente, para poder obtener así, una solución integral, a la hora de transformar la tensión y realizar la conversión de la frecuencia de la red eléctrica.

Todos los equipos que forman parte del SET-OPS, se alojarán en el interior del contenedor ISO de 45 pies.

A continuación se presentan los cálculos que aplican tanto al SET-OPS Norte como al SET-OPS Sur porque son iguales.

6.1. Hipótesis de partida

- Tensión de entrada convertidor de frecuencia: 500 V.
- Tensión de salida convertidor de frecuencia: 475 V.

Trafo BT/MT

- Tensión nominal primario (U_{1n}): 500 V. (ya que no es necesario pasar por el conversor de frecuencia porque la tensión del buque ya es de 50 Hz)
- Tensión nominal secundario (U_{2n}): 11kV.

- Frecuencia (f): 50 Hz.
- Potencia: 2000 kVA

Trafo BT/BT

- Tensión nominal primario (U_{1n}): 475 V. (si es necesario pasar por el conversor de frecuencia porque la tensión del buque es de 60 Hz)
- Tensión nominal primario (U_{1n}): 500 V. (si no necesario pasar por el conversor de frecuencia porque la tensión del buque ya es de 50 Hz)
- Tensión nominal secundario (U_{2n}): 400V.
- Potencia: 1000 kVA.
- Frecuencia (f): 50 ó 60 Hz.
- Potencia activa: P = 1.600kW (S=2.000kVA, P=S·cos φ, considerando cos φ = 0,8)
- Transformadores: 2 trafos de 1.000 kVA cada uno.
- Potencia de cortocircuito (S_{cc}): 650 MVA
- Tiempo de actuación de las protecciones: 0,8s.

6.2. Cálculo del Centro de Transformación

Transformador BT/MT

Intensidad nominal primaria

La intensidad nominal primaria del transformador viene determinada por la expresión:

$$I_{1n} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_{1n}}$$

donde:

I_{1n} = Intensidad nominal primaria en A.

S_n = Potencia aparente nominal en VA.

U_{1n} = Tensión nominal primara en V.

$$I_{1n} = \frac{2000 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 500} = 2309{,}4\ [A]$$

Intensidad nominal secundaria

La intensidad nominal secundaria del transformador viene determinada por la expresión:

$$I_{2n} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_{2n}}$$

donde:

I_{2n} = Intensidad nominal secundaria en A.

S_n = Potencia aparente nominal en VA.

U_{2n} = Tensión nominal secundaria en V.

$$I_{2n} = \frac{2000 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 11 \cdot 10^3} = 104{,}97\ [A]$$

Intensidad de cortocircuito primaria

La intensidad de cortocircuito en el primario es de I_{ccp} = 36,61 kA.

Intensidad de cortocircuito secundaria

La intensidad de cortocircuito secundaria se obtiene mediante las siguientes expresiones:

$$I_{ccs} = \frac{I_{2n}}{\varepsilon_{cc} + \frac{S_n}{S_{cc}}}$$

donde:

ε_{cc} = tensión de cortocircuito del transformador, se considera del 6%.

S_n = Potencia aparente nominal en VA.

S_{cc} = Potencia de cortocircuito en VA.

I_{2n} = Intensidad nominal secundaria en A.

$$S_{cc} = \sqrt{3} \cdot U_{1n} \cdot I_{ccp}$$

donde:

U_{1n} = tensión nominal primaria en V.

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito en el primario en A.

$$S_{cc} = \sqrt{3} \cdot 500 \cdot 36{,}61 \cdot 10^3 = 31{,}71\ [MVA]$$

$$I_{ccs} = \frac{I_{2n}}{\varepsilon_{cc} + \frac{S_n}{S_{cc}}} = \frac{104{,}97}{0{,}06 + \frac{2000 \cdot 10^3}{31{,}71 \cdot 10^6}} = 852{,}92\ [A] = 0{,}85\ [kA]$$

A continuación, se muestra una tabla resumen con los resultados obtenidos para el transformador BT/MT:

Resumen intensidades Trafo 2000kVA BT/MT [500V/11kV]	
Intensidad nominal primaria (I_{1n})	2309,4 A
Intensidad nominal secundaria (I_{2n})	104,97 A
Intensidad de cortocircuito en el primario (I_{ccp})	36,61 kA
Intensidad de cortocircuito en el secundario (I_{ccs})	0,85 kA

Transformador BT/BT

Intensidad nominal primaria

La intensidad nominal primaria del transformador viene determinada por la expresión:

$$I_{1n} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_{1n}}$$

donde:

I_{1n} = Intensidad nominal primaria en A.

S_n = Potencia aparente nominal en VA.

U_{1n} = Tensión nominal primara en V.

Para frecuencia 50 Hz (U_{1n} = 500V)	Para frecuencia 60 Hz (U_{1n} = 475V)
$I_{1n} = \frac{1000 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 500} = 1154{,}7\ [A]$	$I_{1n} = \frac{1000 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 475} = 1215{,}5\ [A]$

Intensidad nominal secundaria

La intensidad nominal secundaria del transformador viene determinada por la expresión:

$$I_{2n} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_{2n}}$$

donde:

I_{2n} = Intensidad nominal secundaria en A.

S_n = Potencia aparente nominal en VA.

U_{2n} = Tensión nominal secundaria en V.

$$I_{2n} = \frac{1000 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400} = 1443{,}4\ [A]$$

Intensidad de cortocircuito primaria

La intensidad de cortocircuito en el primario es de I_{ccp} = 36,61 kA.

Intensidad de cortocircuito secundaria

La intensidad de cortocircuito secundaria se obtiene mediante las siguientes expresiones:

$$I_{ccs} = \frac{I_{2n}}{\varepsilon_{cc} + \frac{S_n}{S_{cc}}}$$

donde:

ε_{cc} = tensión de cortocircuito del transformador, se considera del 6%.

S_n = Potencia aparente nominal en VA.

S_{cc} = Potencia de cortocircuito en VA.

I_{2n} = Intensidad nominal secundaria en A.

$$S_{cc} = \sqrt{3} \cdot U_{1n} \cdot I_{ccp}$$

donde:

U_{1n} = tensión nominal primaria en V.

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito en el primario en A.

Para frecuencia 50 Hz (U_{1n} = 500V)	Para frecuencia 60 Hz (U_{1n} = 475V)
$S_{cc} = \sqrt{3} \cdot 500 \cdot 36{,}61 \cdot 10^3 = 31{,}71\ [MVA]$	$S_{cc} = \sqrt{3} \cdot 475 \cdot 36{,}61 \cdot 10^3 = 30{,}12\ [MVA]$
$I_{ccs} = \frac{I_{2n}}{\varepsilon_{cc} + \frac{S_n}{S_{cc}}} = \frac{1443{,}4}{0{,}06 + \frac{1000 \cdot 10^3}{31{,}71 \cdot 10^6}} = 15{,}77\ [kA]$	$I_{ccs} = \frac{I_{2n}}{\varepsilon_{cc} + \frac{S_n}{S_{cc}}} = \frac{1443{,}4}{0{,}06 + \frac{1000 \cdot 10^3}{30{,}12 \cdot 10^6}} = 15{,}49\ [kA]$

A continuación, se muestra una tabla resumen con los resultados obtenidos para el transformador BT/BT:

Resumen intensidades Trafo 1000kVA BT/BT [500V/400V]		
	Frecuencia 50 Hz	Frecuencia 60 Hz
Intensidad nominal primaria (I_{1n})	1154,7 A	1215,5 A
Intensidad nominal secundaria (I_{2n})	1443,4 A	1443,4 A
Intensidad de cortocircuito en el primario (I_{ccp})	36,61 kA	36,61 kA
Intensidad de cortocircuito en el secundario (I_{ccs})	15,77 kA	15,49 kA

6.3. Selección de aparamenta de AT

Las celdas a instalar deben reunir las características generales que se indican a continuación:

- Tensión asignada: 24 kV (> U_{2n} = 11kV)
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra: a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto entre tierra y entre polos 50 kV eficaces. A la distancia de seccionamiento 60 kV eficaces. A impulso tipo rayo entre tierra y entre polos 125kV eficaces. A distancia de seccionamiento 145 kV eficaces.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 400 A (≥ Intensidad de bucle)
- Intensidad asignada en funciones de protección: 200 A (>Is = 104,97 A).
- Intensidad asignada en interruptor automático: 200 A.
- Intensidad asignada en ruptofusibles: 200 A.
- Intensidad nominal admisible durante un segundo (Ith): 16 kA eficaces (= I_{cc} eficaces)
- Intensidad de cresta de la intensidad nominal admisible (2,5 Ith): 40 kA (= 2,5 I_{cc} cresta)

6.4. Selección de las protecciones de BT

Para la tensión de 500/289V se instalará un cuadro de baja tensión con los elementos de protección y maniobra que se indican a continuación:

- 1 interruptor seccionador de corte en carga de 2.500A en acometida SET.

- 1 interruptor automático de 2.500A para la alimentación a la entrada del convertidor de frecuencia.
- 1 interruptor automático de 2.500A para el by-pass del convertidor de frecuencia.
- 1 interrutor automático de 63A para la alimentación del cuadro de Servicios Auxiliares.

A la salida del convertidor, se instalará otro cuadro CP3 con:

- 1 interruptor automático de 3.200A a la salida del convertidor de frecuencia.
- 1 interruptor automático de 3.200A a la salida del by-pass del convertidor.
- 2 interruptores automáticos de 3.200A a la entrada de 475V y 500V del transformador de 2.000kVA.
- 2 interruptores automáticos de 1.250A a la entrada de 475V y 500V del transformador de 1.000kVA.

El poder de corte de todos estos elementos será como mínimo de 36,61 kA.

Para la tensión 400/230V, a la salida del transformador de 1000kVA se instalará un cuadro de baja tensión con los elementos de protección y maniobra que se indican a continuación:

- 1 interruptor automático de 1.600 A en la salida del transformador de 1.000kVA.
- 5 interruptores automáticos de 400A.

6.5. Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

Cuando se produce un defecto a tierra en una instalación de alta tensión, se provoca una elevación de potencial del electrodo a través del cual circula la corriente de defecto. Asimismo, al disiparse dicha corriente por tierra, aparecerán en el terreno gradientes de potencial. Al diseñarse los electrodos de puesta a tierra deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad de las personas en relación con las elevaciones de potencial.
- Sobretensiones peligrosas de las instalaciones.
- Valor de la intensidad de defecto que haga actuar las protecciones, asegurando la eliminación de la falta.

6.5.1. Seguridad de las personas

Tal y como indica la *ITC MIE-RAT 13 – "Instalaciones de puesta a tierra"*, toda instalación eléctrica debe disponer de una protección o instalación de tierra diseñada de forma tal que, en cualquier punto normalmente accesible del interior o exterior de la misma donde las personas puedan circular o permanecer, estas queden sometidas como máximo a las tensiones de paso y contacto (durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella) que resulten de la aplicación de las fórmulas que se recogen a continuación.

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios, que se puede aceptar se determina en función del tiempo de duración del defecto, según la fórmula siguiente:

$$(1)\ V_{ca} = {}^{k}/_{t^{n}}$$

Siendo:

k = 72 y n = 1 para tiempos inferiores a 0,9 segundos.

k = 78,5 y n= 0,18 para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos.

t = duración de la falta en segundos.

Para tiempos comprendidos entre 2 y 5 segundos, la tensión de contacto aplicada no sobrepasará los 64V, para tiempos superiores a 5 segundos, la tensión de contacto aplicada no será superior a 50V.

A partir de la fórmula anterior (1), se pueden determinar las máximas tensiones de paso y contacto admisibles en una instalación, considerando todas las resistencias que intervienen en el circuito.

A efectos de cálculos de proyecto se emplearán, para la estimación de las mismas, las expresiones siguientes:

$$(2)\ Tensión\ de\ paso\ admisible: V_p = \frac{10\ k}{t^n}\left(1 + \frac{6\ \rho_s}{1000}\right)[V]$$

$$(3)\ Tensión\ de\ contacto\ admisible: V_c = \frac{k}{t^n}\left(1 + \frac{1{,}5\ \rho_s}{1000}\right)[V]$$

Las fórmulas (2) y (3) responden a un planteamiento simplificado del circuito al despreciar la resistencia de la piel y el calzado, y se han determinado, suponiendo que la resistencia del cuerpo humano es de 1000 Ω y asimilando cada pie a un electrodo en forma de placa de 200 cm^2 de superficie que ejerza sobre el suelo una fuerza mínima de 250 N, lo que representa una resistencia de contacto con el suelo evaluada de 3 ρ_s, siendo ρ_s, la resistividad superficial del terreno.

En el caso de la tensión de paso, puede suceder que la resistividad superficial del terreno sea distinta en cada pie. Esta situación es habitual en el acceso a centros de transformación, donde los pavimentos, interior y exterior, pueden ser de distinta composición. En estos casos la fórmula de la tensión máxima de paso admisible que puede aparecer en una instalación, y que no debe ser superada, tiene la expresión:

$$(3)\ Tensión\ de\ paso\ en\ acceso: V_{p(acc)} = \frac{10\ k}{t^n}\left(1 + \frac{3\ \rho_s + 3\ \rho_s{}'}{1000}\right)[V]$$

En las que ρ_s y $\rho_{s'}$ son las resistividades superficiales del terreno en el que se apoya cada pie.

Los datos de partida para la subestación transformadora son:

- Tensión de suministro: 11kV.
- Tiempo de actuación de las protecciones: 0,5 s.
- Neutro en Subestación Transformadora puesto a tierra mediante resistencia: 335Ω (tal y como indica la norma IEC/ISO/IEEE 80005-1 en el punto B.6.2.3)
- Pavimento exterior: Hormigón. Se considera una resistividad de 3000 Ω/m.
- Pavimento interior: Aislante. Se considera una resistividad de 4000 Ω/m.

Para t= 0,5s, la normativa establece unos valores de: k = 72 y n = 1.

Por lo tanto, la tensión máxima de contacto aplicada será:

$$V_{ca} = {}^{72}/_{0{,}5^1} = 144\ [V]$$

La tensión máxima de paso admisible en el exterior será:

$$V_p = \frac{10 \cdot 72}{0{,}5^1}\left(1 + \frac{6 \cdot 3000}{1000}\right) = 27.360\ [V]$$

Y la máxima tensión de contacto admisible será:

$$V_c = \frac{72}{0{,}8^1}\left(1 + \frac{1{,}5 \cdot 3000}{1000}\right) = 792\ [V]$$

La tensión máxima de paso admisible en el acceso será la misma que en el exterior:

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot 72}{0{,}5^1}\left(1 + \frac{3 \cdot 4000 + 3 \cdot 3000}{1000}\right) = 31.680\ [V]$$

6.5.2. Sobretensiones admisibles para las instalaciones de baja tensión del centro de transformación

Para evitar que la sobretensión que aparece al producirse un defecto en el aislamiento del circuito de alta tensión deteriore los elementos de baja tensión del centro, el electrodo de puesta a tierra debe tener un efecto limitador, de forma que la tensión de defecto (V_d) sea inferior a la que soportan dichas instalaciones (V_{bt}).

Esto es:

$$V_d = R_t \cdot I_d$$

$$V_{bt} \geq V_d$$

Siendo:

V_d: tensión de defecto, en V.

V_{bt}: tensión soportada a frecuencia industrial por la instalación de baja tensión, en V.

R_t: Resistencia del electrodo en Ω.

I_d: Intensidad de defecto, en amperios.

Consideraremos un nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, V_{bt} = 10.000V.

Los valores normalmente utilizados de la tensión soportada por la instalación de baja tensión son: 4000, 6000, 8000 y 10000* V (* valor recomendado por UNESA)

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación sea nula (R_t = 0 Ω). Se considera un neutro en subestación puesto a tierra mediante resistencia de 335 Ω. Por tanto, la intensidad máxima será igual a:

$$I_{dmax} = \frac{\frac{U}{\sqrt{3}}}{R_t + R_n} = \frac{\frac{11000}{\sqrt{3}}}{0 + 335} = \frac{6.350{,}85}{335} = 18{,}95\ [A]$$

Valor que se redondea a I_d = 19 A.

El valor de la resistencia de puesta a tierra viene dado por la expresión:

$$R_t = K_r \cdot \rho$$

Siendo:

K_r: un parámetro que depende de la geometría del electrodo.

ρ: resistividad del terreno, en Ω·m.

6.5.3. Limitaciones del valor de la corriente de defecto

La intensidad máxima de defecto (I_d) deberá ser lo más baja posible, con el objeto de que la tensión que aparezca en el electrodo cuando sea recorrida por la misma, tenga el valor más reducido posible.

Dicha intensidad deberá tener, asimismo, un valor mínimo superior a la de arranque de las protecciones que tienen que detectar el defecto e interrumpir la alimentación. En este caso se considerará una intensidad mínima de arranque de las protecciones de 10A.

I_d > valor de arranque de las protecciones.

6.5.4. Cálculo de los electrodos de puesta a tierra

Según lo que se ha establecido en los apartados anteriores, los valores límite que debe cumplir la instalación son:

- La tensión máxima de paso admisible en el exterior: $V_p = 27.360\ [V]$
- La tensión máxima de contacto admisible: $V_c = 792\ [V]$
- La tensión máxima de paso admisible en el acceso: $V_{p(acc)} = 31.680\ [V]$
- La tensión soportada a frecuencia industrial por la instalación de baja tensión: $V_{bt} = 10.000\ [V]$

Puede apreciarse que ambas tensiones de paso admisible tienen un valor que no se supera si se utilizan electrodos con diseños y estructuras normales. Incide más el condicionante de que la tensión de defecto no afecte a las instalaciones de baja tensión del centro de transformación, que el de no sobrepasar la tensión de paso admisible.

Por el contrario, en lo que se refiere a las tensiones de contacto, el valor de la tensión admisible es reducido. Controlar que la tensión que se puede presentar en caso de defecto no supere este valor, podrá representar en muchas situaciones, tener que establecer unos electrodos muy dimensionados, cuya configuración no sería viable físicamente y cuyo coste sería difícilmente asumible. En estos casos el RAT permite la posibilidad de recurrir al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir los riesgos para las personas y cosas.

En este caso se recurrirá a las medidas que se establecen en el apartado 4.5.1 del método UNESA para no tener que calcular el valor de las tensiones de paso y contacto interiores y de contacto exterior, ya que estos valores serán prácticamente cero.

Las medidas concretas consideradas son las siguientes:

- Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- Malla equipotencial embebida en solera de hormigón y conectada a sistema de puesta a tierra de protección y/o suelo con pavimento aislante. En este caso se utilizará un pavimento aislante.

<u>Selección del electrodo de puesta a tierra de protección (masas)</u>

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero puedan estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas.

A esta tierra se conectarán:

- Masas de media tensión: tales como, chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de transformadores.
- Masas de baja tensión.
- Pantallas metálicas de los cables.
- Armaduras metálicas interiores de la edificación.
- Carriles de los trafos.
- Bandejas metálicas.

Para el diseño del electrodo de puesta a tierra, se tendrán en cuenta las dimensiones de la Subestación de OPS (SET-OPS) que son: 13,7 m (largo) x 2,50 m (ancho) x 3,20 m (alto). Los electrodos de puesta a tierra se dispondrán en torno al edificio prefabricado de hormigón, preferentemente, aprovechando el foso excavado para la ubicación del mismo.

El Anexo 2 del método UNESA de cálculo de puesta a tierra establece los parámetros característicos de las distintas configuraciones tipo de electrodos de tierra. Según las dimensiones de la Subestación Transformadora, elegiremos un Rectángulo de 8,00 x 3,50 m (nº página A2-30 del anejo).

Los valores que se indican en las tablas corresponden a electrodos con picas de 14 mm de diámetro y conductor de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección.

Consideraremos un electrodo situado a una profundidad de 0,5 m, con 8 picas con una longitud de 8m.

El conductor no será cortado en las derivaciones o conexiones, para lo que se emplearán grapas de tornillos. Estará conectado a una caja de comprobación.

El código de la configuración es (80-35/5/88) y los valores de los parámetros, según especifica el Anexo 2, son:

- Resistencia. K_r: 0,040 [Ω/(Ω·m)]
- Tensión de paso: K_p: 0,0070 [V/Ω·m·A]
- Tensión de contacto ext: $K_c = K_{p\,(acc)}$ = 0,0113 [V/Ω·m·A]

Multiplicando K_r por ρ (resistividad del terreno) se obtiene la resistencia de puesta a tierra en Ω. Seguidamente, multiplicando K_p y K_c por ρ y por la Intensidad de defecto (I_d) se obtienen, respectivamente, los valores (en voltios) de la tensión de paso máxima y de la tensión de contacto exterior máxima:

$$R_t = K_r \cdot \rho$$

$$V'_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d$$

$$V'_c = K_c \cdot \rho \cdot I_d$$

$$V'_{p(acc)} = K_{c\,(acc)} \cdot \rho \cdot I_d$$

La Subestación Transformadora está ubicada en zona portuaria en una zona de relleno general. Se considerará una resistividad media de ρ = 100 Ω·m.

Por lo tanto, utilizando las fórmulas presentadas:

$$R_t = 0{,}040 \cdot 100 = 4\ [\Omega]$$

Y también se puede calcular la intensidad de defecto mínima (teniendo en cuenta la resistencia de puesta a tierra del centro de transformación):

$$I_d = \frac{\frac{U}{\sqrt{3}}}{R_t + R_n} = \frac{\frac{11000}{\sqrt{3}}}{4 + 335} = \frac{6350{,}85}{346{,}85} = 18{,}73\ [A]$$

Se tomará este valor como más desfavorable a la hora de comprobar si es mayor que el valor de arranque de las protecciones.

Luego, las tensiones de paso, contacto y paso en el acceso serán:

$$V'_p = 0{,}0070 \cdot 100 \cdot 18{,}73 = 13{,}11\ [V]$$

$$V'_c = 0{,}0113 \cdot 100 \cdot 18{,}73 = 21{,}16\ [V]\ (*)$$

$$V'_{p\,(acc)} = 0{,}0113 \cdot 100 \cdot 18{,}73 = 21{,}16\ [V]$$

(*) Sin embargo, la tensión de contacto se puede considerar prácticamente nula, después de tomar las medidas de seguridad que se han especificado anteriormente. Al igual que la tensión de paso interior.

Comprobación de los valores del electrodo de puesta a tierra

Según los valores obtenidos anteriormente, se puede calcular la tensión de defecto:

$$V_d = R_t \cdot I_d = 4 \cdot 18{,}73 = 74{,}92\ V$$

Por otro lado, la IEC/ISO/IEEE 80005-1 especifica en su capítulo 6.2.3 que una falta a tierra no debe crear una tensión de paso o contacto mayor a 30V.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior (V_p)	13,11 V	≤	27.360 V ó 30V
Tensión de paso en el interior	No procede, ya que se toman medidas adicionales de seguridad		
Tensión de contacto (V_c)	No procede, ya que se toman medidas adicionales de seguridad		
Tensión de paso en el acceso ($V_{p\ acc}$)	21,16 V	≤	31.680 V ó 30V
Tensión de defecto (V_d)	74,92 V	≤	10.000 V
Intensidad de defecto (I_d)	18,73 A	≥	10 A

Resistencia de puesta a tierra de servicio (neutro)

Tanto el sistema de conexión en MT como BT utilizan un *transformador aislado dedicado* como último componente de energía antes de la interconexión entre el barco y el puerto.

El sistema de distribución de energía tendrá un esquema IT, en el que el transformador estará puesto a tierra mediante una impedancia resistiva. La continuidad de la resistencia de puesta a tierra del neutro debe ser monitoreada continuamente. En caso de pérdida de continuidad, se disparará el disyuntor del lado de tierra.

El neutro del transformador (TR-03) de BT/MT [2000kVA - 0,475-0,5/11kV] del sistema de alimentación a Buques en Media Tensión estará puesto a tierra mediante una resistencia de 335Ω, según la recomendación de la norma internacional IEC/ISO/IEEE 80005-1.

El neutro del transformador (TR-04) de BT/BT [1000kVA - 0,475-0,5/0,4kV] del sistema de alimentación a Buques en Baja Tensión estará puesto a tierra mediante una resistencia de 25Ω, según la recomendación de la norma internacional IEC/ISO/IEEE 80005-3.

6.6. Cálculo de las instalaciones auxiliares

6.6.1. Dimensionado de la ventilación de la Subestación

Se realizará una ventilación forzada del local en caso de temperatura ambiental superior a 20ºC. La ventilación irá controlada por termostato.

El caudal de aire aconsejado por el fabricante de transformadores es $Q = 0{,}1 \cdot P\ [m^3/segundo]$.

Siendo P = suma de las pérdidas en vacío (W_{fe}) y en carga del trasformador expresadas en kW a 120ºC (W_c).

La subestación tiene 2 trasformadores, uno de 1000kVA y otro de 2000kVA. Se instalarán 2 ventiladores, uno para cada transformador. Para unificar equipos, se instalarán 2 ventiladores de las mismas características en cada caso así que, para dimensionar el caudal necesario, se tendrán en cuenta las pérdidas del más desfavorable, es decir, las del transformador de 2.000kVA.

Sustituyendo los valores indicados por el fabricante, W_c = 21000W y W_{fe} = 5000W, se obtiene un caudal de ventilación de:

$$Q = 0{,}1 \cdot \frac{(21.000+5000)}{1000} = 2{,}6\ \left[\frac{m^3}{s}\right] = 9.360\ [\frac{m^3}{h}]\ .$$

Por lo tanto, se instalarán dos ventiladores helicoidales tubulares con un caudal superior al mínimo indicado.

Para que el sistema de ventilación funcione correctamente, se plantearán puntos de entrada y salida de aire en lados opuestos de los cubículos de los transformadores, paras que se genere un 'barrido' de aire en el espacio, para lo que se colocarán dos rejillas, de dimensiones 1,60 x 0,40 m, con una superficie de 0,64m^2 cada una.

Por otro lado, para garantizar el correcto funcionamiento del convertidor de frecuencia, se instalará también un ventilador en la zona central del contenedor para asegurar que la temperatura no sube por encima del límite especificado por el fabricante. Además de colocar una rejilla, de dimensiones 2,30 x 1,00m, con una superficie de 2,30 m^2.

Los huecos de ventilación tendrán un sistema de rejillas y tela metálica que impidan la entrada de agua y pequeños animales. Estarán básicamente constituidas por un marco y un sistema de lamas o angulares, con disposición laberíntica para evitar la introducción de alambres que puedan tocar partes en tensión. Tendrán un grado de protección IP 33 (UNE-EN 60529:2018) y un IK 09 (UNE-EN 62262:2002) y no estarán en contacto con el sistema equipotencial o red de tierra de protección.

6.6.2. Protección contra incendios

Puesto que el transformador no posee volumen de aceite por ser de tipo seco, no será necesario ningún sistema automático de extinción de incendios. No será necesario un pozo apagafuegos.

Se instalará un extintor de incendios, eficacia 89B.

6.6.3. Alumbrado

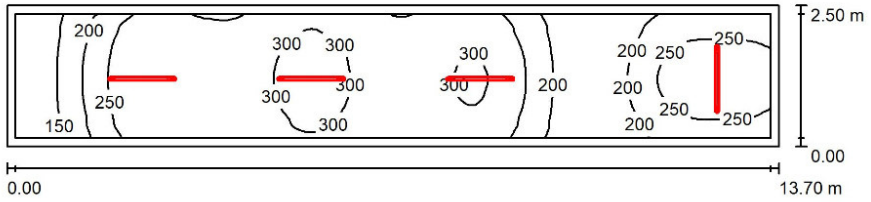
Para el alumbrado de la Subestación se instalarán luminarias estancas LED para conseguir un nivel mínimo de iluminación de 150 lux.

Los puntos de luz se situarán de manera que pueda efectuarse la sustitución de los tubos sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

En este caso se instalarán 4 luminarias estancas LED con un flujo lumínico de 4000 lm, 28,5 W de potencia, una eficacia de 138 lm/W y una temperatura de color de 4000K.

A continuación, se muestran los cálculos de iluminación de la Subestación, donde se puede comprobar que se cumple la premisa inicial E_m = 246 lx > 150 lx.

Local 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 — Valores en Lux, Escala 1:98

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	246	101	325	0.409
Suelo	20	187	99	230	0.530
Techo	70	75	35	180	0.471
Paredes (4)	50	142	49	294	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.150 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS WT120C G2 L1200 1 xLED40S/840 (1.000)	4000	4000	28.5
			Total: 16000	Total: 16000	114.0

Valor de eficiencia energética: 3.33 W/m² = 1.35 W/m²/100 lx (Base: 34.25 m²)

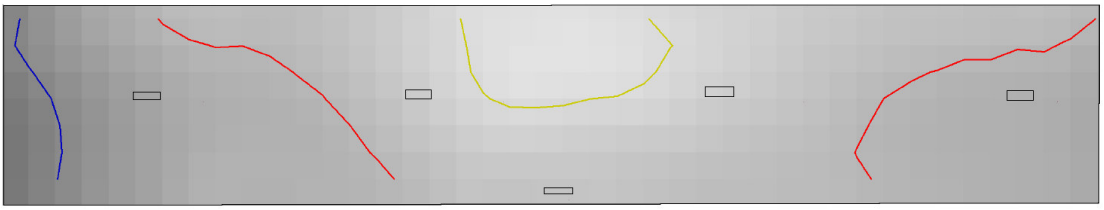
Independientemente de este alumbrado, existirá un alumbrado de emergencia estanco. Deberá generar un nivel de iluminación no inferior a 5 lux y una autonomía de 1 hora.

Para ello, se instalarán 4 luminarias en el techo y una encima de la puerta. Serán luminarias estancas IP66 IK08, con flujo lumínico de 320 lm.

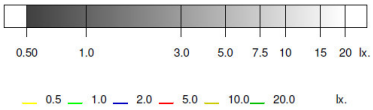
A continuación, se muestran los cálculos de iluminación de emergencia de la Subestación, donde se puede comprobar que el nivel de iluminación medio E_m = 5,80 lx es mayor a los 5 lx de diseño.

Plano : SUBESTACIÓN

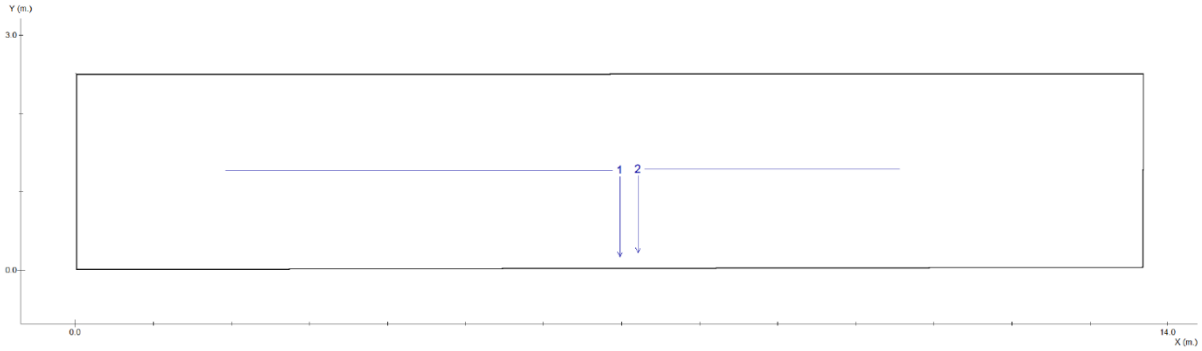
Tramas e isolux a 0.00 m.



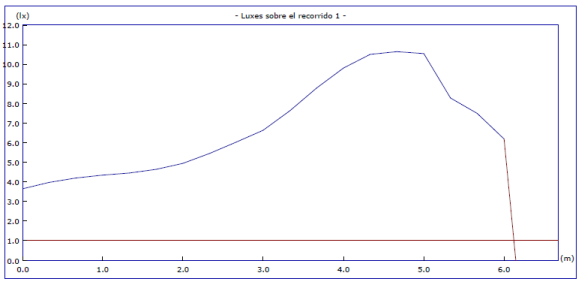
Leyenda:



	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	9.00 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 32.7 m²
Iluminación media:	----	5.80 lx



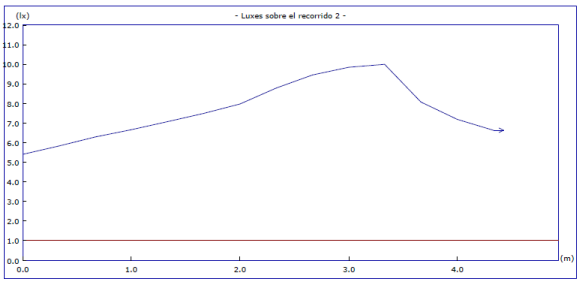
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.92 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.65 lx.
lx. máximos:	----	10.66 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.85 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.42 lx.
lx. máximos:	----	10.00 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

7. Cálculo líneas subterráneas de MT 11kV suministro a buques

Se determinará el cable normalizado a instalar mediante los criterios de intensidad máxima en régimen normal (permanente), caída de tensión e intensidad máxima en régimen de cortocircuito.

Por otro lado, se determinará también la pantalla de protección, la potencia a transportar y las pérdidas de potencia del tramo.

7.1. Fórmulas de cálculo

Las fórmulas empleadas para la selección del cable y la comprobación de todos los condicionantes son las que se indican a continuación:

Intensidad máxima en régimen normal

$$I_{\max adm} \geq I_{línea}$$

donde:

$I_{max\ adm}$ = Intensidad máxima admisible en A (según la ITC-LAT-06).

$I_{línea}$ = Intensidad prevista en A.

$$I_{línea} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

donde:

P = Potencia prevista en kW.

U = Tensión de línea en kV.

cos φ = Factor de potencia de la instalación (se considera cos φ = 0,8)

Caída de tensión

$$cdt_{línea} \leq cdt_{\max adm}$$

donde:

$cdt_{línea}$ = caída de tensión prevista en V.

$cdt_{max\ adm}$ = caída de tensión máxima admisible en V.

$$cdt_{línea} = \sqrt{3} \cdot I_{línea} \cdot l \cdot (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

$I_{línea}$ = Intensidad prevista en A.

l = longitud de la línea en m.

R = Resistencia prevista en Ω/km.

X = Reactancia prevista en Ω/km.

O, expresada de otra forma, en función de la potencia, al ser $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{línea} \cdot \cos\varphi$, quedaría la siguiente expresión:

$$cdt_{línea} = \frac{P \cdot l}{U} \cdot (R + X \tan\varphi)$$

Intensidad máxima en régimen de cortocircuito

$$I_{cc\,\max adm} \geq I_{cc\,\max red}$$

donde:

$I_{cc\ max\ adm}$ = Intensidad de cortocircuito máxima admisible en kA.

$I_{cc\ max\ red}$ = Intensidad de cortocircuito máxima prevista en kA.

$$I_{cc\,\max adm} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}}$$

donde:

K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y del tipo de aislamiento.

S = Sección del conductor mm^2.

t_{cc} = tiempo de duración del cortocircuito en s.

$$I_{cc\,\max red} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

donde:

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

U = Tensión del primario en kV.

Pantalla de protección

$$I_{cc\,\max adm\ pant} \geq I_{cc\,\max pant}$$

donde:

$I_{cc\ max\ adm\ pant}$ = Intensidad de cortocircuito máxima admisible por la pantalla en A.

$I_{cc\ max\ pant}$ = Intensidad de cortocircuito máxima prevista en la pantalla en A. (dato suministrado por la compañía distribuidora).

Potencia a transportar

$$P_{trans} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{línea} \cdot \cos\varphi$$

donde:

P_{trans} = Potencia a transportar en W.

U = Tensión de línea en kV.

$I_{línea}$ = Intensidad prevista en A.

cos φ = Factor de potencia de la instalación (se considera cos φ = 0,8)

$$P_{trans\ max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\max adm} \cdot \cos\varphi$$

donde:

$P_{trans\ max}$ = Potencia a transportar máxima en W.

U = Tensión de línea en kV.

$I_{max\ adm}$ = Intensidad máxima admisible en A (según la ITC-LAT-06).

cos φ = Factor de potencia de la instalación (se considera cos φ = 0,8)

Pérdidas de potencia del tramo

La pérdida de potencia activa en una línea trifásica se produce por efecto Joule, y se puede calcular mediante la expresión:

$$P_{per} = 3 \cdot R \cdot l \cdot {I_{línea}}^2$$

donde:

P_{per} = Potencia activa perdida en W.

R = Resistencia prevista en Ω/km.

l = longitud del cable en km

$I_{línea}$ = Intensidad prevista en A.

7.2. Hipótesis de partida

- Tensión nominal (U): 11kV.
- Intensidad de cortocircuito en el primario 0,4kV: 36,08 kA.
- Intensidad de cortocircuito en el secundario 11kV: 0,85 kA.
- Tiempo de actuación de las protecciones: 0,5s.
- Intensidad de defecto fase-tierra: 19A.
- Resistencia de puesta a tierra del neutro del transformador en la subestación: 335Ω.
- Tensión de cortocircuito del transformador expresado en %: U_{cc} = 6%.
- Intensidad nominal secundaria (I_{2n}): 105 A.
- Caída de tensión máxima admisible en tramo: 0,5% U.

Datos del proyecto:

- Potencia activa: P = 1.600kW (S=2.000kVA, P=S·cos φ, considerando cos φ = 0,8)

- Longitud del tramo:
  - TR1: 230m, más 15m de coca de cable en el extremo de la Subestación, sería un total de 245m.
  - TR2: 330m, más 15m de coca de cable en el extremo de la Subestación, sería un total de 345m.
- Tipo de cable línea: HEPRZ1 12/20 kV Al, aislamiento HEPR.
- Tipo de disposición. Enterrada bajo tubo en calzada. Tresbolillo
- Condiciones según instalación: Terreno seco, profundidad 80cm, agrupamiento 1 terna. Resto de instalaciones según condiciones de instalación tipo.

7.3. Cálculo de la sección del cable

Para el cálculo de la sección de los conductores, vamos a preseleccionar una sección de 240mm² y a realizar las comprobaciones de los tres criterios de validación, es decir, intensidad máxima en régimen permanente, caída de tensión e intensidad máxima en régimen de cortocircuito.

7.3.1. Criterio intensidad máxima en régimen permanente

Este primer criterio debe cumplir la siguiente expresión:

$$I_{\max adm} \geq I_{línea}$$

Por tanto:

$$I_{línea} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{línea} \cdot \cos\varphi} = \frac{1600}{\sqrt{3} \cdot 11 \cdot 0{,}8} = 105\ [A]$$

Según tabla 12 de la ITC-LAT 06 (Líneas subterráneas con cables aislados), la intensidad máxima admisible en servicio permanente y con corriente alterna, para cables unipolares aislados de hasta 18/30kV bajo tubo, de aluminio, con aislamiento en HEPR y sección de 240 mm² es de [I_{max} = 365A].

$$I_{\max adm} = I_{max} \cdot \pi F(i)$$

$$\pi F(i) = f_{c\,t^a} \cdot f_{c\,rt} \cdot f_{c\,d} \cdot f_{c\,p}$$

$$I_{\max adm} = 440 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}10 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}03 = 498{,}5\ [A]$$

La intensidad máxima se debe corregir en función de las condiciones de instalación del cable, según los siguientes factores de corrección [πF(i)]:

- $f_{c\,t^a}$; Factor de corrección debido a la temperatura del terreno (según tabla 7 de ITC-LAT 06). Para temperatura de servicio permanente de 105ºC y temperatura del terreno de 25ºC. [$f_{c\,t^a}$ = 1,00].

  Nota: Se ha considerado una temperatura máxima en servicio permanente de 105ºC porque así lo indica la tabla 5 de la ITC-LAT 06 para cables con tipo de aislamiento seco HEPR para $U_0/U \leq$ 18/30kV.

- fc rt; Factor de corrección debido a la resistividad del terreno (según tabla 8 de ITC-LAT 06). Para cables en interior de tubos enterrados, con sección del conductor de 240mm² y resistividad térmica del terreno de 1 K·m/W. [$f_{c\,rt}$ = 1,10]

Nota: Se ha considerado una resistividad térmica del terreno de 1,00 K·m/W porque así lo indica la tabla 9 de la ITC-LAT 06 para terreno seco.

- $f_{c\,d}$; Factor de corrección debido a la agrupación de circuito (según tabla 10 de la ITC-LAT 06). No aplica porque la instalación consta de un solo terno por lo que se considera [$f_{c\,d}$ = 1,00]
- $f_{c\,p}$; Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento (según tabla 11 de ITC-LAT 06). Para profundidad 0,80m, con cables bajo tubo con una sección ≥ 185mm^2. [$f_{c\,p}$ = 1,03].

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la intensidad de línea es menor que la máxima admisible en régimen permanente:

$$498,5\ [A] \geq\ 105\ [A] \qquad \checkmark$$

7.3.2. Criterio de la caída de tensión

El segundo criterio que se debe cumplir es el de la caída de tensión.

$$cdt_{línea} \leq\ cdt_{\max adm}$$

Según los parámetros de diseño, la caída de tensión deberá ser como máximo del 0,5%, por lo tanto:

$$cdt_{\max adm} = \frac{11000 \cdot 0,5}{100} = 55\ [V]$$

La caída de tensión en las líneas desde la Subestación a las cajas de conexión situadas a borde de muelle se calcula a continuación para los 2 tramos:

TR01 (0,245 km):

$$cdt_{línea} = \sqrt{3} \cdot I_{línea} \cdot l \cdot \left(R\ \cos\varphi + X\ \text{sen}\ \varphi\right) = \sqrt{3} \cdot 105 \cdot 0,245 \cdot \left(0,168 \cdot 0,8 + 0,102 \cdot 0,6\right) = 8,72\ [V]$$

TR02 (0,345 km):

$$cdt_{línea} = \sqrt{3} \cdot I_{línea} \cdot l \cdot \left(R\ \cos\varphi + X\ \text{sen}\ \varphi\right) = \sqrt{3} \cdot 105 \cdot 0,345 \cdot \left(0,168 \cdot 0,8 + 0,102 \cdot 0,6\right) = 12,27\ [V]$$

Se toma como referencia para el cálculo el cable 'AL EPROTENAX H COMPACT' del fabricante PRYSMIAN, el cual, según datos del catálogo, para un cable de 240 mm^2 de sección y una tensión de 12/20kV, tiene un valor de reactancia inductiva de 0,102 Ω/km y una resistencia a temperatura máxima (105ºC) de 0,168 Ω/km.

Se han seleccionado las condiciones a temperatura 105ºC por ser la más desfavorable, ya que tal y como se ha comentado anteriormente, la ITC-LAT 06 establece que la temperatura máxima asignada a conductores con aislamiento en HEPR en servicio permanente es de 105ºC.

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la caída de tensión es menor que la máxima admisible:

$$\text{TR01:}\quad 55\ [V]\ (0,5\%) \geq\ 8,72\ [V]\ \ (0,08\%) \qquad \checkmark$$

$$\text{TR02:}\quad 55\ [V]\ (0,5\%) \geq\ 12,27\ [V]\ \ (0,11\%) \qquad \checkmark$$

7.3.3. Criterio de la intensidad máxima en régimen de cortocircuito

El tercer y último criterio a cumplir se indica a continuación:

$$I_{cc\,\max adm} \geq I_{cc\,\max red}$$

Luego, se tiene:

$$I_{cc\,\max adm} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}} = \frac{135 \cdot 240}{\sqrt{0{,}5}} = 45{,}82\ [kA]$$

K = 135 para cables de MT con conductor de aluminio y aislamiento de HEPR (105ºC en régimen permanente y 250ºC en cortocircuito) como el 'AL EPROTENAX H COMPACT' que estamos tomando como referencia.

La intensidad de cortocircuito en el secundario 11 kV es I_{ccs} = 0,85 kA.

Por lo tanto, se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la intensidad de cortocircuito de la línea es menor que la intensidad de cortocircuita máxima admisible del cable.

$$45{,}82\ [kA] \geq 0{,}85\ [kA] \qquad \checkmark$$

7.4. Cálculo de la sección de la pantalla

Para el cálculo de la sección de la pantalla se debe cumplir la siguiente premisa:

$$I_{cc\,\max adm\ pant} \geq I_{cc\,\max red\ F-T}$$

Por otro lado, según la información proporcionada por el fabricante, la intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla durante 1s (más desfavorable que los 0,5s considerados) para el cable de referencia 'AL EPROTENAX H COMPACT' de 240mm² y tensión 12/20kV (pant, 16 mm²) es de 2.880A.

Por lo tanto, se cumple la premisa inicial:

$$2.880\ [A] \geq 19[A] \qquad \checkmark$$

7.5. Cálculo de la Potencia a transportar

La potencia a transportar por el tramo es la que se indica a continuación:

$$P_{trans\ max} = \sqrt{3} \cdot 11 \cdot 105 \cdot 0{,}8 = 1600\ [kW]$$

La potencia máxima que puede transportar la línea, teniendo en cuenta la intensidad máxima admisible es de:

$$P_{trans\ max} = \sqrt{3} \cdot 11 \cdot 498{,}5 \cdot 0{,}8 = 7598{,}16\ [kW]$$

Y si tenemos en cuenta la caída máxima de tensión admisible en el tramo (de un 0,5%, es decir 55V), la potencia máxima a transportar sería:

TR01 (0,245 km):

$$P_{trans\ max} = \frac{cdt_{línea} \cdot U}{l \cdot (R + X \tan\varphi)} = \frac{55 \cdot 11}{0{,}245 \cdot (0{,}168 + 0{,}102 \cdot 0{,}75)} = 10.099{,}75\ [kW]$$

TR02 (0,345 km):

$$P_{trans\ max} = \frac{cdt_{línea} \cdot U}{l \cdot (R + X \tan \varphi)} = \frac{55 \cdot 11}{0{,}345 \cdot (0{,}168 + 0{,}102 \cdot 0{,}75)} = 7.172{,}28\ [kW]$$

El valor más desfavorable lo marcaría, por tanto, la intensidad máxima por la línea. P_{max}= 7.598,16 [kW]

7.6. Cálculo de la Potencia activa perdida

La potencia activa perdida por efecto Joule es la siguiente:

TR01 (0,245 km):

$$P_{per} = 3 \cdot R \cdot l \cdot {I_{línea}}^2 = 3 \cdot 0{,}168 \cdot 0{,}245 \cdot 105^2 = 1.361{,}37\ [W]$$

TR01 (0,345 km):

$$P_{per} = 3 \cdot R \cdot l \cdot {I_{línea}}^2 = 3 \cdot 0{,}168 \cdot 0{,}345 \cdot 105^2 = 1.917{,}03\ [W]$$

8. Cálculo líneas subterráneas de BT 400V suministro a buques

Se determinará el cable normalizado a instalar mediante los criterios de intensidad en régimen normal (permanente) y caída de tensión máximas.

8.1. Fórmulas de cálculo

Las fórmulas empleadas para la selección del cable y la comprobación de todos los condicionantes son las que se indican a continuación:

Intensidad máxima en régimen normal

$$I_{\max adm} \geq I_{línea}$$

donde:

$I_{max\ adm}$ = Intensidad máxima admisible en A (según la ITC-BT-07).

$I_{línea}$ = Intensidad prevista en A.

$$I_{línea} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

donde:

P = Potencia prevista en kW.

U = Tensión de línea en kV.

cos φ = Factor de potencia de la instalación (se considera cos φ = 0,8)

Caída de tensión

$$cdt_{línea} \leq cdt_{\max adm}$$

donde:

$cdt_{línea}$ = caída de tensión prevista en V.

$cdt_{max\ adm}$ = caída de tensión máxima admisible en V.

$$cdt_{línea} = \sqrt{3} \cdot I_{línea} \cdot l \cdot (R\ \cos\varphi + X\ \text{sen}\ \varphi)$$

$I_{línea}$ = Intensidad prevista en A.

l = longitud de la línea en m.

R = Resistencia prevista en Ω/m.

X = Reactancia prevista en Ω/m.

O, expresada de otra forma, en función de la potencia, al ser $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{línea} \cdot \cos\varphi$, quedaría la siguiente expresión:

$$cdt_{línea} = \frac{P \cdot l}{U} \cdot (R + X \tan\varphi)$$

La resistencia del cable (R) se define por la relación entre la resistividad del conductor y su sección. Y también se puede definir en función de la conductividad, que es la inversa de la resistividad.

$$R = \frac{\rho}{A} = \frac{1}{\gamma \cdot A}$$

Para la conductividad del Cu puede tomarse el valor γ= 58 m/Ω·mm² (a la temperatura de 20ºC). Sin embargo, para cálculos reales es preferible tomar el valor más desfavorable, que será el que corresponda a la máxima temperatura del conductor. Para los conductores termoestables, la temperatura que puede soportar el aislante es de 90ºC en servicio permanente, y la conductividad del Cu será 44 m/Ω·mm².

La reactancia, X, de los conductores varía con el diámetro y la separación de los conductores. Se puede estimar el valor de la reactancia inductiva como un incremento adicional de la resistencia. Así podemos suponer que para un conductor cuya sección sea:

Sección	Reactancia inductiva (X)
S ≤ 120 mm²	X ≅ 0
S = 150 mm²	X ≅ 0,15 R
S = 185 mm²	X ≅ 0,20 R
S = 240 mm²	X ≅ 0,25 R

8.2. Hipótesis de partida

- Tensión nominal (U): 400V.
- Caída de tensión máxima admisible en tramo trafo/Caja tomas BT: 5% U. (*)

(*) Para el cálculo de la caída de tensión, se tendrá en cuenta que la caída de tensión entre el transformador y el punto de conexión en el barco sea menor al 6,5%. Para ello, estableceremos unos límites de caída de tensión del 5% en el tramo entre el transformador de la Subestación y la caja de tomas de BT situada a borde de muelle y del 1,5% entre la caja de tomas y el barco.

Datos del proyecto:

- Potencia activa: P = 800kW (S=1.000kVA, P=S·cos φ, considerando cos φ = 0,8). Repartida en 5 tomas (160kW por toma)
- Longitud del tramo: 225, más 15m de coca de cable en el extremo de la Subestación, sería un total de 240m. (la misma distancia para todas las tomas)
- Tipo de cable línea: RZ1-K (AS) 0,6/1kV, aislamiento polietileno reticulado (XLPE).
- Tipo de disposición. Enterrada bajo tubo en calzada.

8.3. Cálculo de la sección del cable

Para el cálculo de la sección de los conductores, vamos a preseleccionar una sección de 240mm² y a realizar las comprobaciones de los dos criterios de validación, es decir, intensidad máxima en régimen permanente y de caída de tensión.

8.3.1. Criterio intensidad máxima en régimen permanente

Este primer criterio debe cumplir la siguiente expresión:

$$I_{\max adm} \geq I_{línea}$$

Por tanto:

$$I_{línea} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{línea} \cdot \cos\varphi} = \frac{160}{\sqrt{3} \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}8} = 288{,}68\ [A]$$

Según tabla 7.5 de la ITC-BT 07 (Redes Subterráneas para distribución en Baja Tensión), la intensidad máxima admisible en servicio permanente, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada en zanja en el interior de tubos, en terna de cables unipolares en contacto mutuo, tipo de aislamiento XLPE (polietileno reticulado) y sección de 240 mm² es de [I_{max} = 550A].

La intensidad máxima se debe corregir en función de las condiciones de instalación del cable. En el caso de una línea con una terna de cables unipolares en el interior de un mismo tubo, se aplicará un factor de corrección de 0.8, según el punto 3.1.3 de la ITC-BT-07:

$$I_{\max adm} = I_{max} \cdot 0{,}8$$

$$I_{\max adm} = 550 \cdot 0{,}8 = 440\ [A]$$

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la intensidad de línea es menor que la máxima admisible en régimen permanente:

$$288{,}68\ [A] \geq 440\ [A] \quad ✓$$

8.3.2. Criterio de la caída de tensión

El segundo criterio que se debe cumplir es el de la caída de tensión.

$$cdt_{línea} \leq cdt_{\max adm}$$

Según los parámetros de diseño, la caída de tensión deberá ser como máximo del 5%, por lo tanto:

$$cdt_{\max adm} = \frac{400 \cdot 5}{100} = 20\ [V]$$

La caída de tensión en las líneas desde la Subestación a las 5 tomas de la caja de conexión situadas a borde de muelle se calcula a continuación de la misma manera:

TRAMO (240 m):

$$cdt_{línea} = \sqrt{3} \cdot I_{línea} \cdot l \cdot \left(R\ \cos\varphi + X\ \text{sen}\ \varphi\right) = \sqrt{3} \cdot 288{,}68 \cdot 240 \cdot \left(\frac{1}{44 \cdot 240} \cdot 0{,}8 + 0{,}25 \cdot \frac{1}{44 \cdot 240} \cdot 0{,}6\right)$$
$$= 10{,}79\ [V]$$

Se comprueba que se cumple la premisa inicial, de que la caída de tensión es menor que la máxima admisible:

TRAMO: $20\ [V]\ (5\%) \geq 10{,}79\ [V]\ \ (2{,}70\%)$ ✓

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDOM



ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G

Anejo Nº.2: Esquema eléctrico convertidor de frecuencia

Abril de 2023

Encargo P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	28/04/2023	MGC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

Project number: Description of Project:	
Customer: Sampol Andreu Pedro Gremio Boneteros, 48 P. I. Son Castelló 07009 Palma de Mallorca SPAIN	Delivery address:
Drive system: NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID Project manager:	
Prepared Modification date:	Total number of pages: 74 Cust. ref

Environmental requirements: EU REACH Regulation (EC) No 1907/2006, European Union's Commission Delegated Directive (EU) 2015/863 amending Annex II to the Restriction on Hazardous Substances (RoHS) Directive (2011/65/EU)

VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT1/1 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 1 Continue 2

Table of contents

VACON_F06_002

Page	Page description	Document type	External document Id	Prepared	Revision
=VCA+RPT1/1	Title page / cover sheet	RPT1		18.6.2020	
=VCA+RPT1/2	Table of contents	RPT1		18.6.2020	
=VCA+RPT1/3	Table of contents	RPT1		18.6.2020	
=VCA+RPT1/4	Table of contents	RPT1		18.6.2020	
=VCA+PLO/5	Panel layout	PLO		18.6.2020	
=VCA+PLO/6	Panel layout	PLO		18.6.2020	
=VCA+PLO/7	Panel layout	PLO		18.6.2020	
=VCA+PLO/8	Panel layout	PLO		18.6.2020	
=VCA+PLO/9	Panel layout	PLO		18.6.2020	
=VCA+PLO/10	Panel layout	PLO		18.6.2020	
=VCA+PLO/11	Panel layout	PLO		18.6.2020	
=VCA+SSL/12	Schematic single-line	SSL		18.6.2020	
=VCA+SML/13	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/14	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/15	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/16	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/17	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/18	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/19	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/20	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/21	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/22	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/23	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/24	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/25	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/26	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/27	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/28	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	

VACON®

Proj. nr
Project name
CUSTOMER

Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID

Prepared
Approved
Document Id =VCA+RPT1/2
External doc. Id

End customer description

Language EN
Revision
Page 2
Continue 3

Table of contents

VACON_F06_002

Page	Page description	Document type	External document Id	Prepared	Revision
=VCA+SML/29	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/30	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/31	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/32	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/33	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/34	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/35	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+SML/36	Schematic multi-line	SML		18.6.2020	
=VCA+RPT2/37	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/38	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/39	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/41	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/42	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/43	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/44	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/45	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/46	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/47	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/48	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/49	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/50	Terminal diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/51	Connection list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/52	Connection list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/53	Connection list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/54	Connection list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/55	Connection list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/56	Parts list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/57	Parts list	RPT2		18.6.2020	

VACON®

Proj. nr
Project name
CUSTOMER

Title
NXC2700S-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID

Prepared
Approved
Document Id =VCA+RPT1/3
External doc. Id

End customer description

Language EN
Revision
Page 3
Continue 4

Table of contents

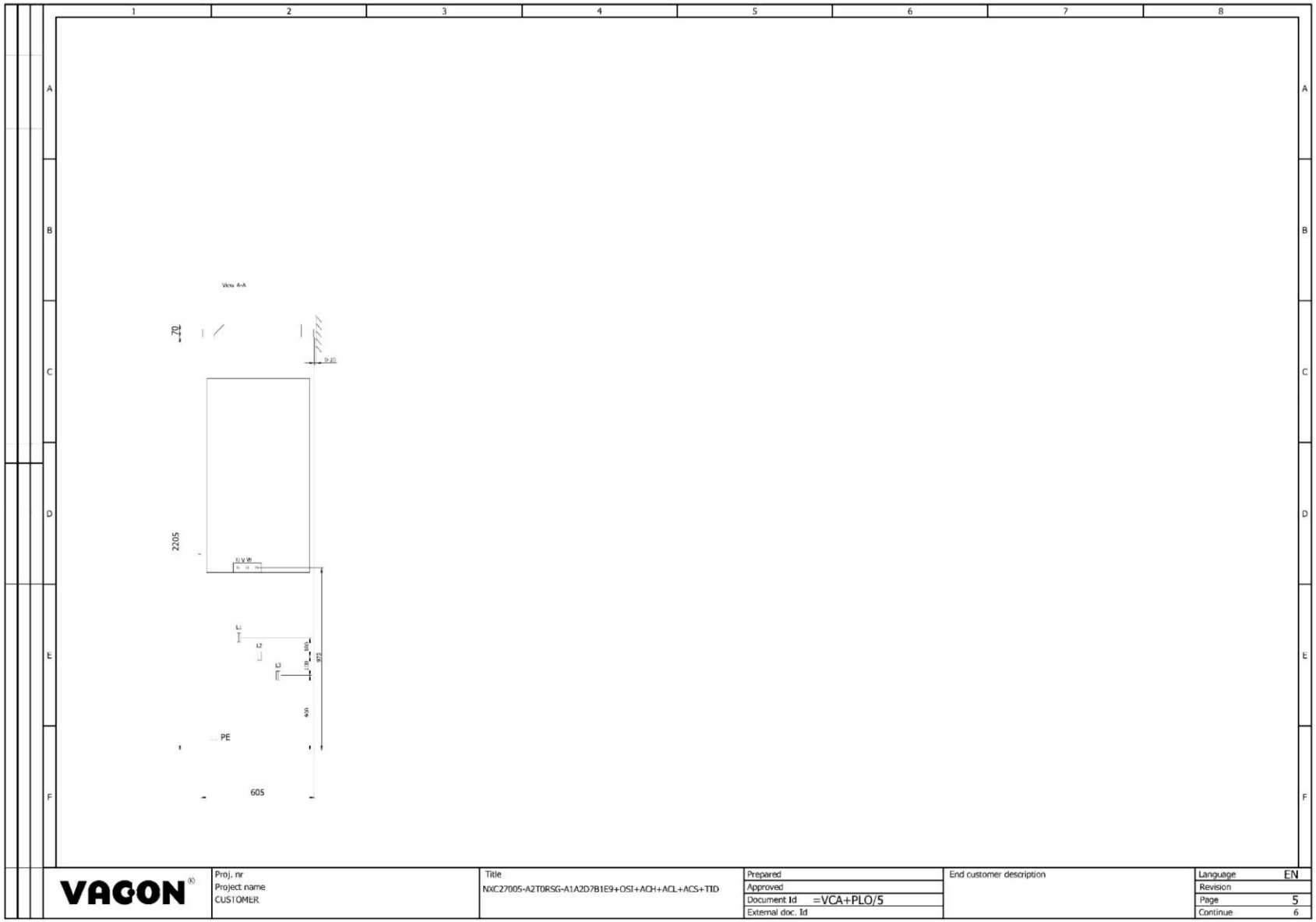
VACON_F06_002

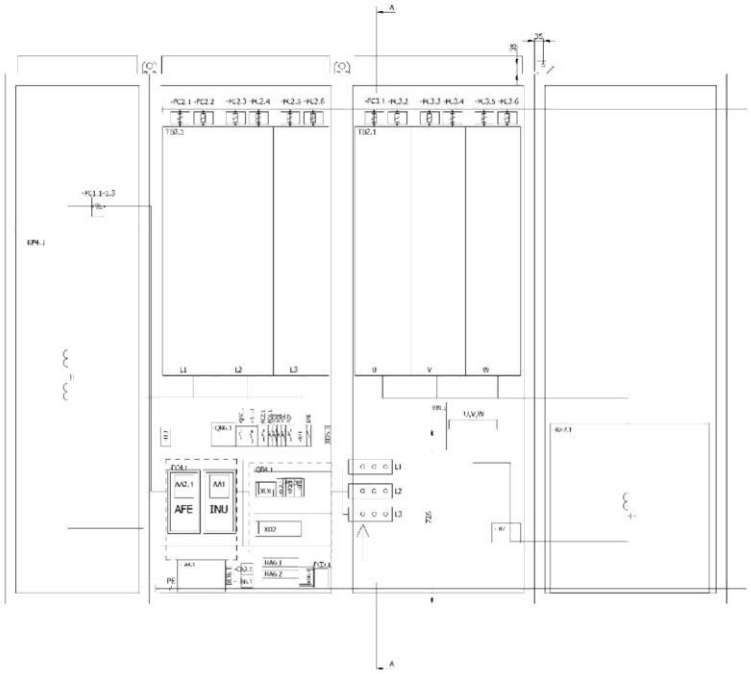
Page	Page description	Document type	External document Id	Prepared	Revision
=VCA+RPT2/58	Parts list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/59	Parts list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/60	Parts list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/61	Parts list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/62	Parts list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/63	Parts list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/64	Parts list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/65	Cable overview	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/66	Cable diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/67	Device tag list	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/68	Plug diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/69	Plug diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/70	Plug diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/71	Plug diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/72	Plug diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/73	Plug diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/74	Plug diagram	RPT2		18.6.2020	
=VCA+RPT2/75	Plug diagram	RPT2		18.6.2020	

VAGON®

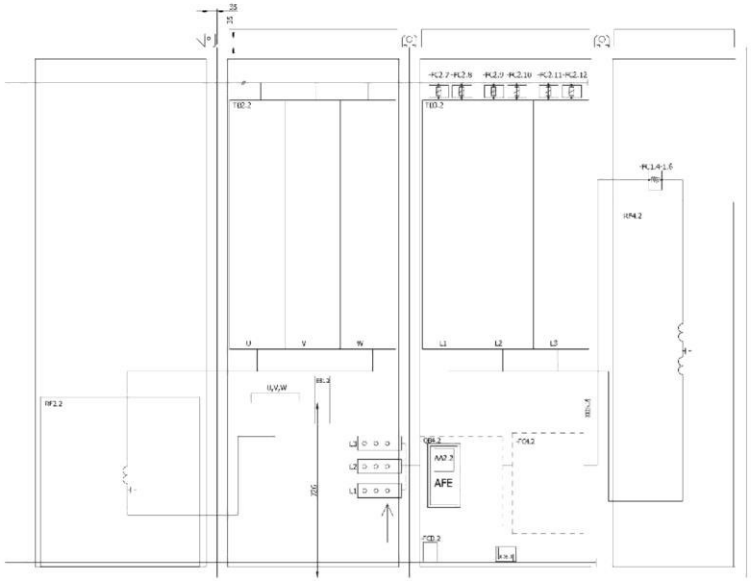
Proj. nr	Title	Prepared	End customer description
Project name	NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Approved	
CUSTOMER		Document Id =VCA+RPT1/4	
		External doc. Id	

Language	EN
Revision	
Page	4
Continue	+PLO/5


View A-A
70
2205
PE
605
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+PLO/5
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 5
Continue 6



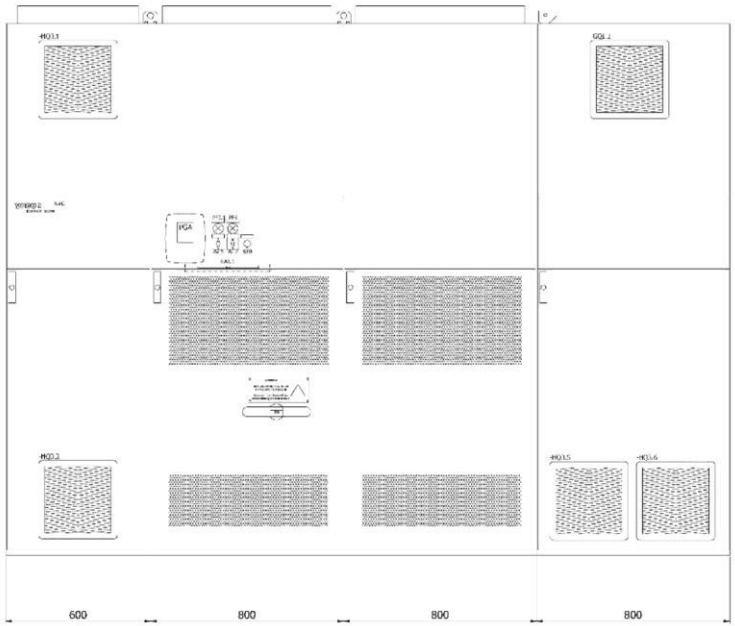
VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+PLO/6 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 6 Continue 7



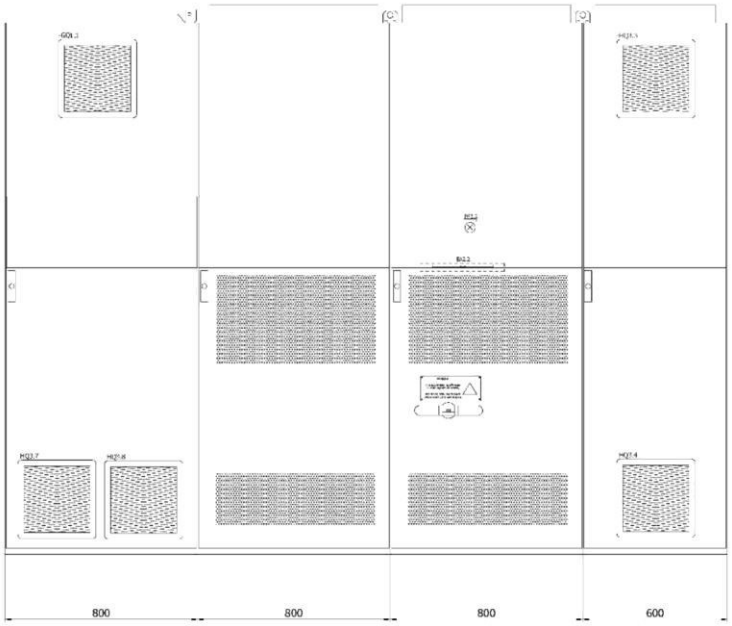
VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+PLO/7 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 7 Continue 8

Rated conditional short-circuit current
Icc / Icf 50kA

Dimensions (WxHxD): 6006x2275x605 mm
Weight: 5082 kg
Side walls included in dimension

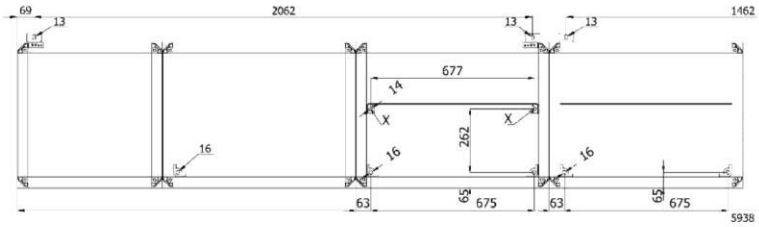


VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+PLO/8 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 8 Continue 9

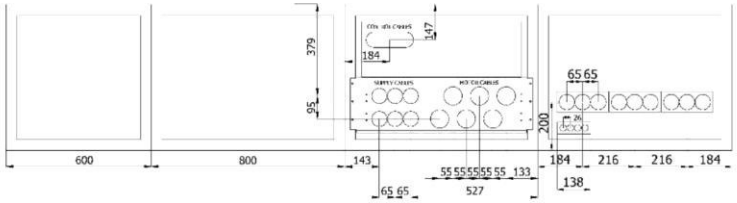


VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+PLO/9 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 9 Continue 10

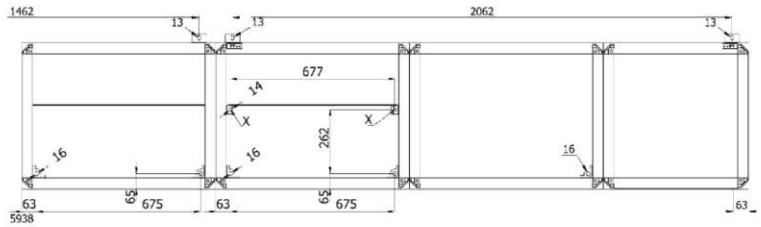
Floor fixing

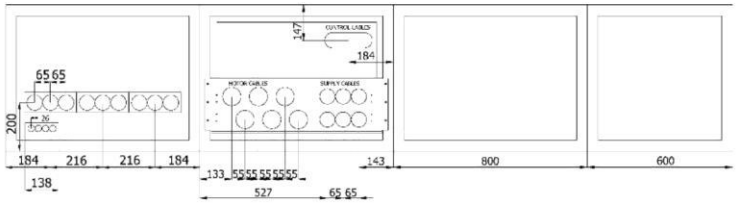


Bottom and roof cabling

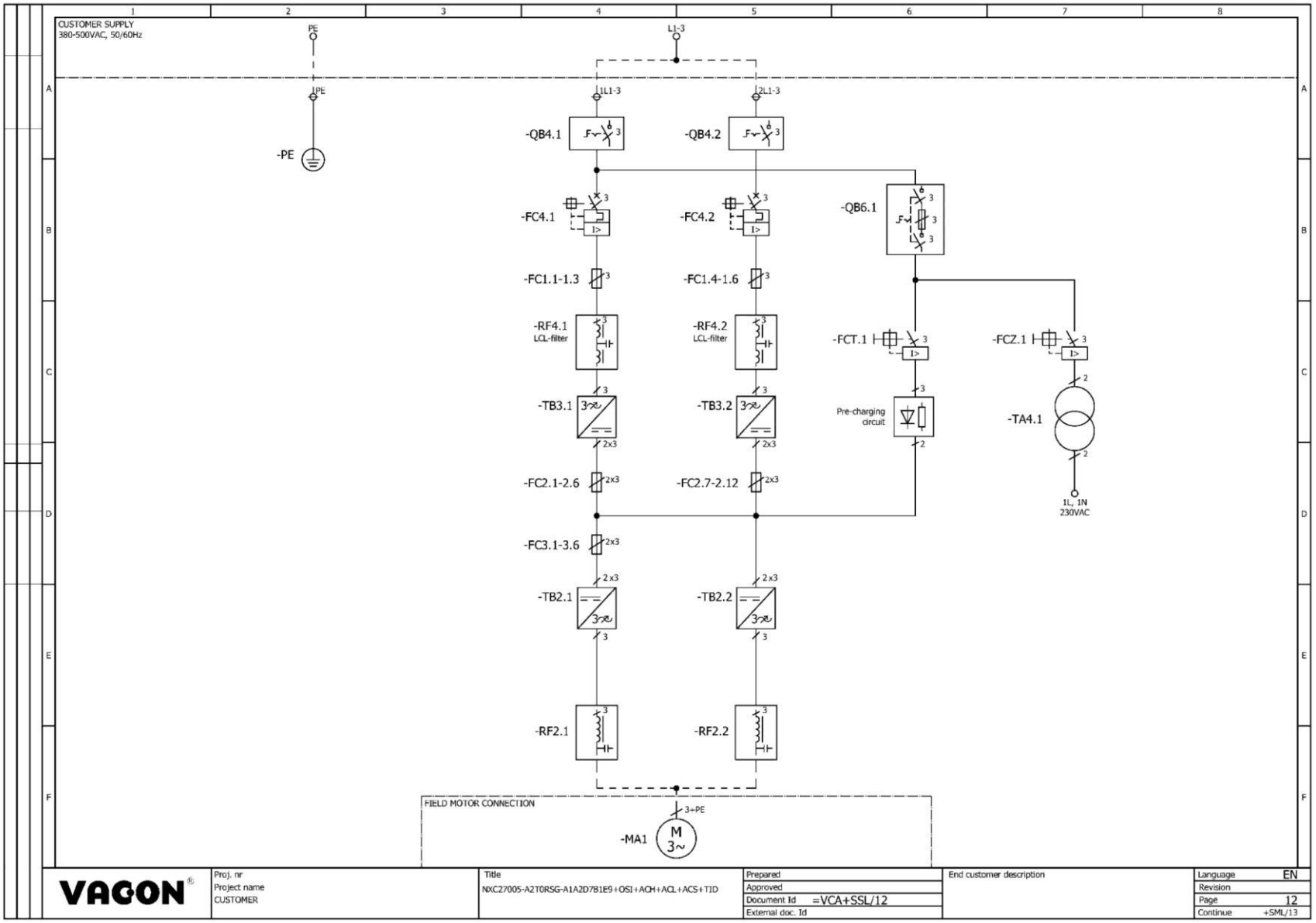


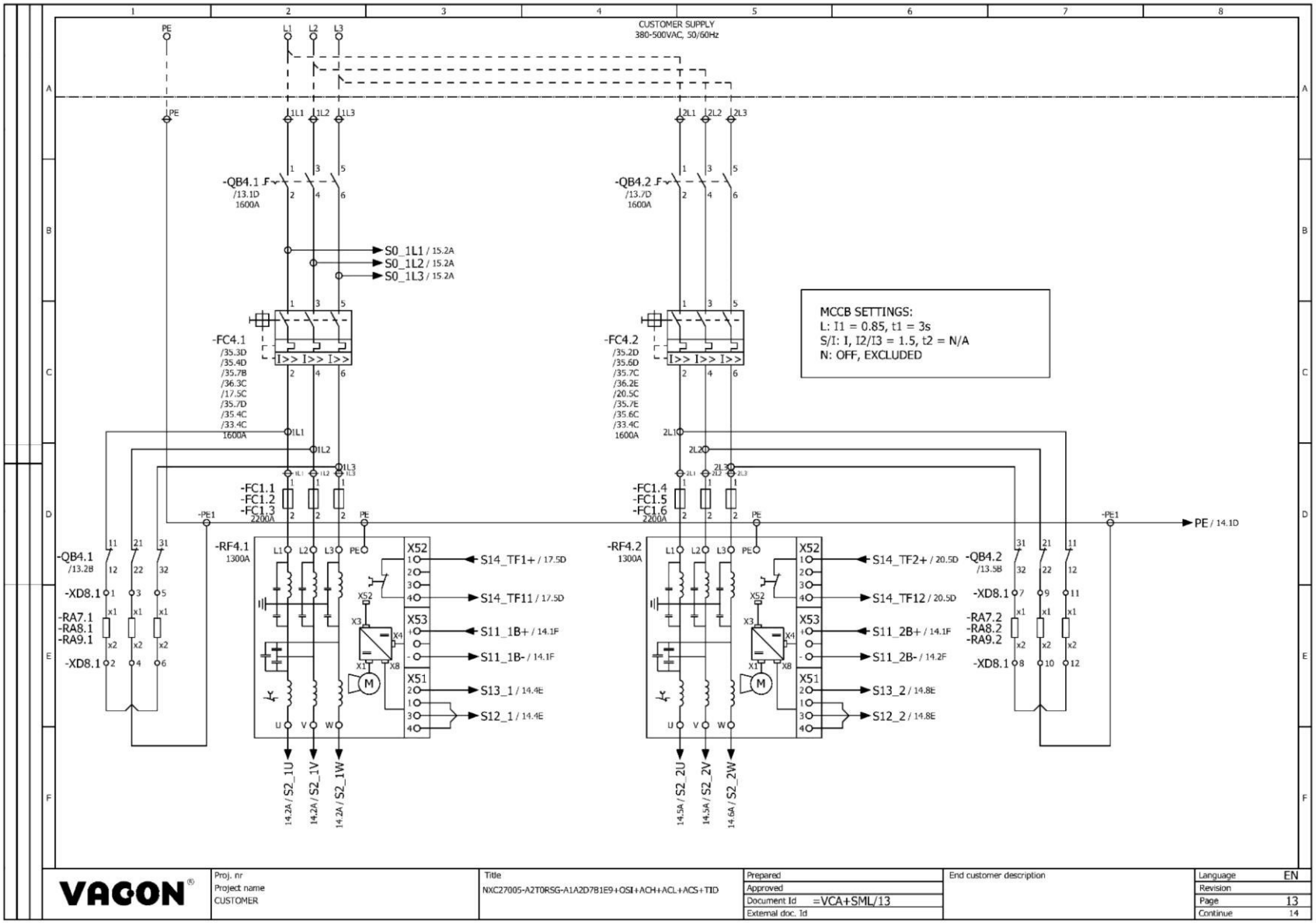
VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+PLO/10 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 10 Continue 11

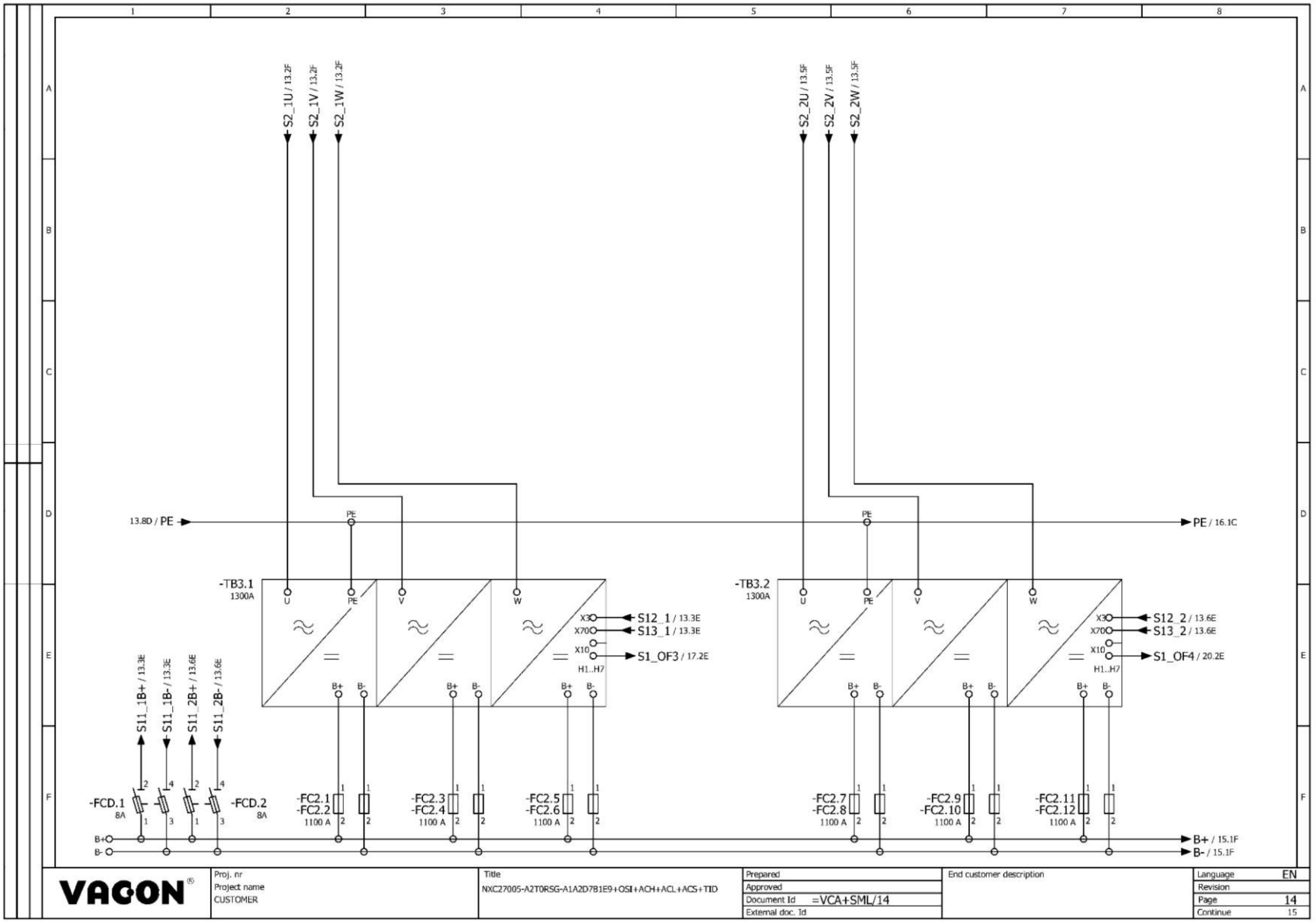


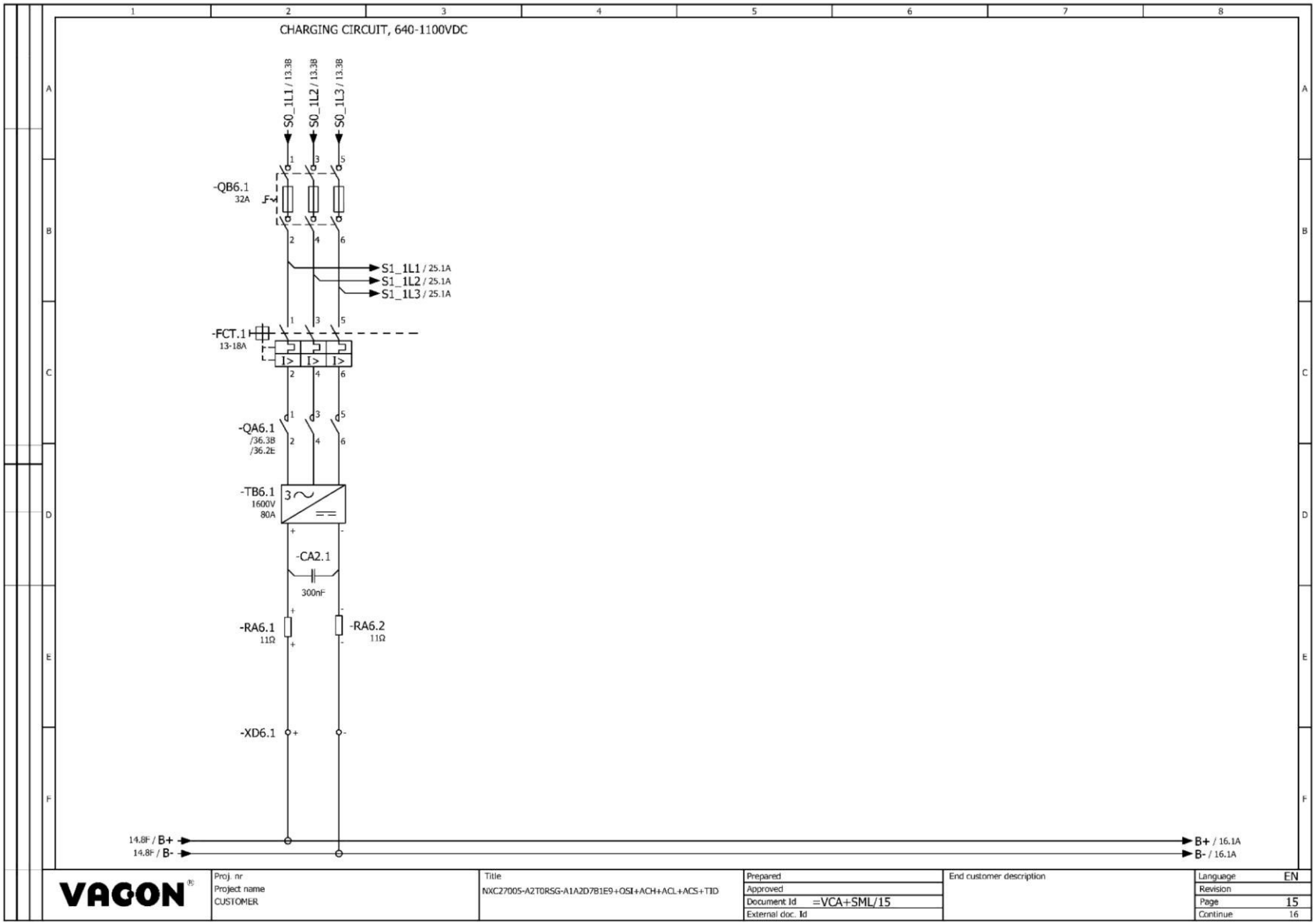


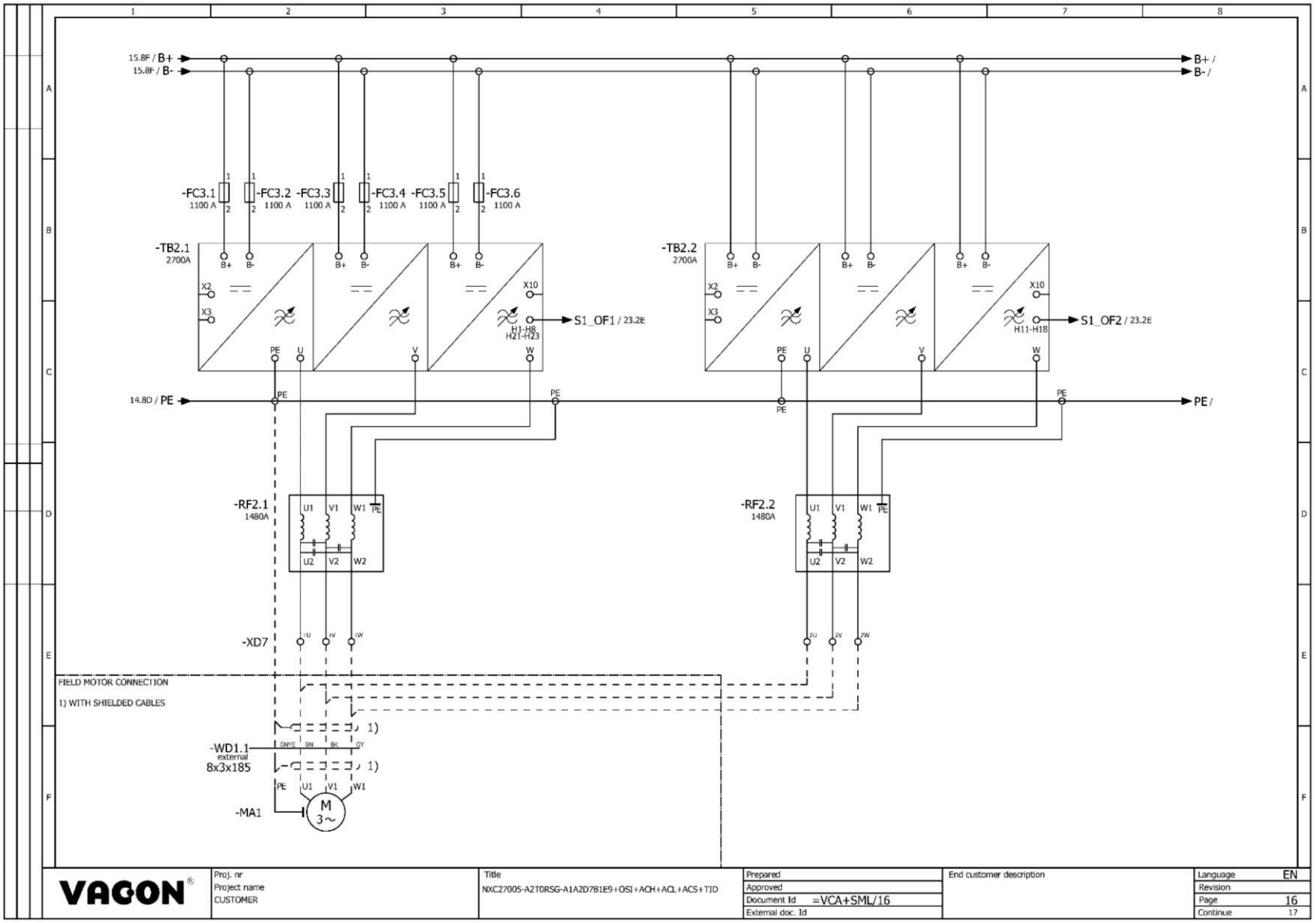
VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC2/005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+PLO/11 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 11 Continue +SSL/12

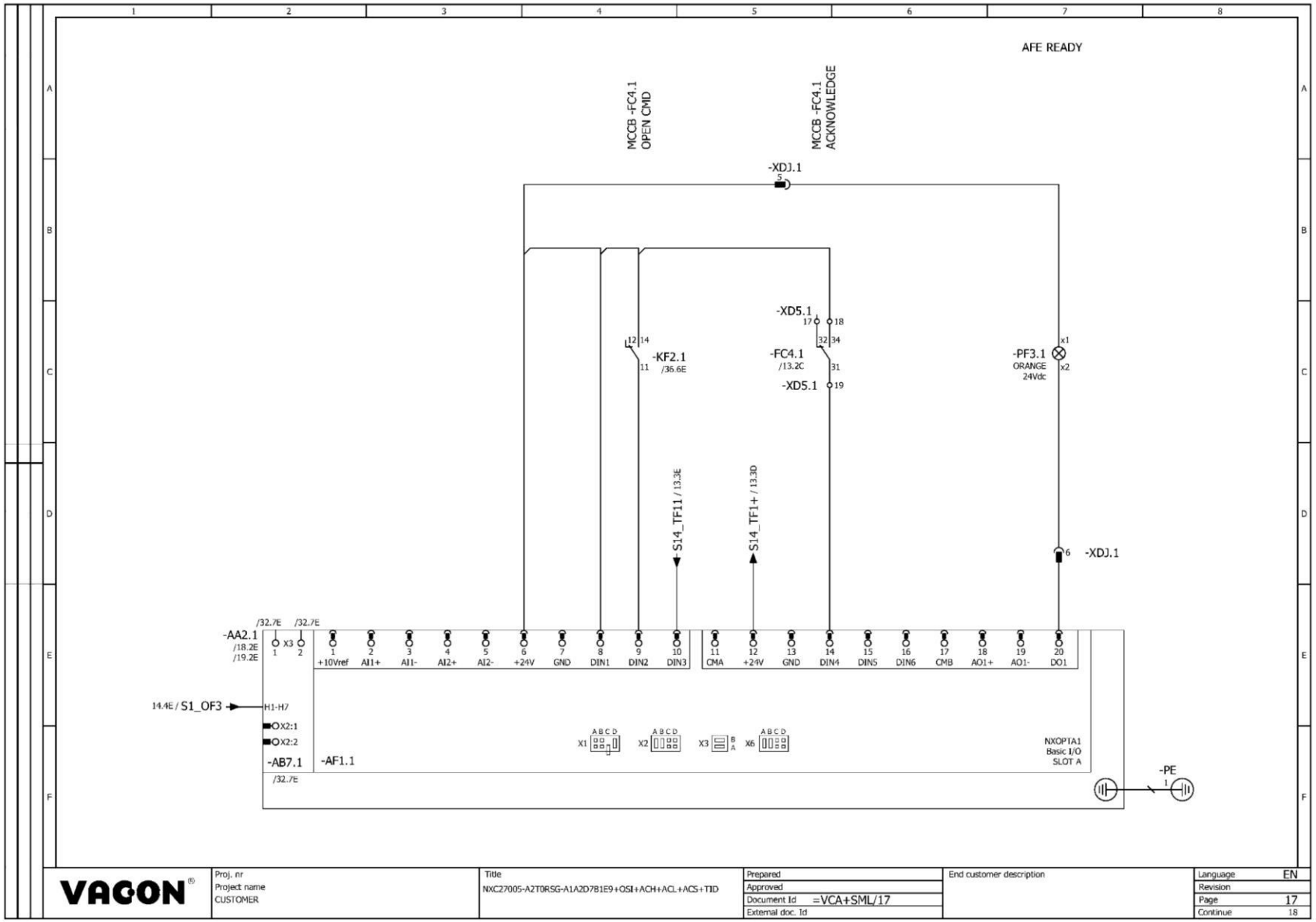

CUSTOMER SUPPLY
380-500VAC, 50/60Hz
PE
L1-3
-PE
1PE
1L1-3
2L1-3
-QB4.1
-QB4.2
-QB6.1
-FC4.1
-FC4.2
-FC1.1-1.3
-FC1.4-1.6
-RF4.1
LCL-filter
-RF4.2
LCL-filter
-FCT.1
-FCZ.1
-TB3.1
-TB3.2
Pre-charging circuit
-TA4.1
1L, 1N
230VAC
-FC2.1-2.6
-FC2.7-2.12
-FC3.1-3.6
-TB2.1
-TB2.2
-RF2.1
-RF2.2
FIELD MOTOR CONNECTION
3+PE
-MA1
M
3~
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SSL/12
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 12
Continue +SML/13

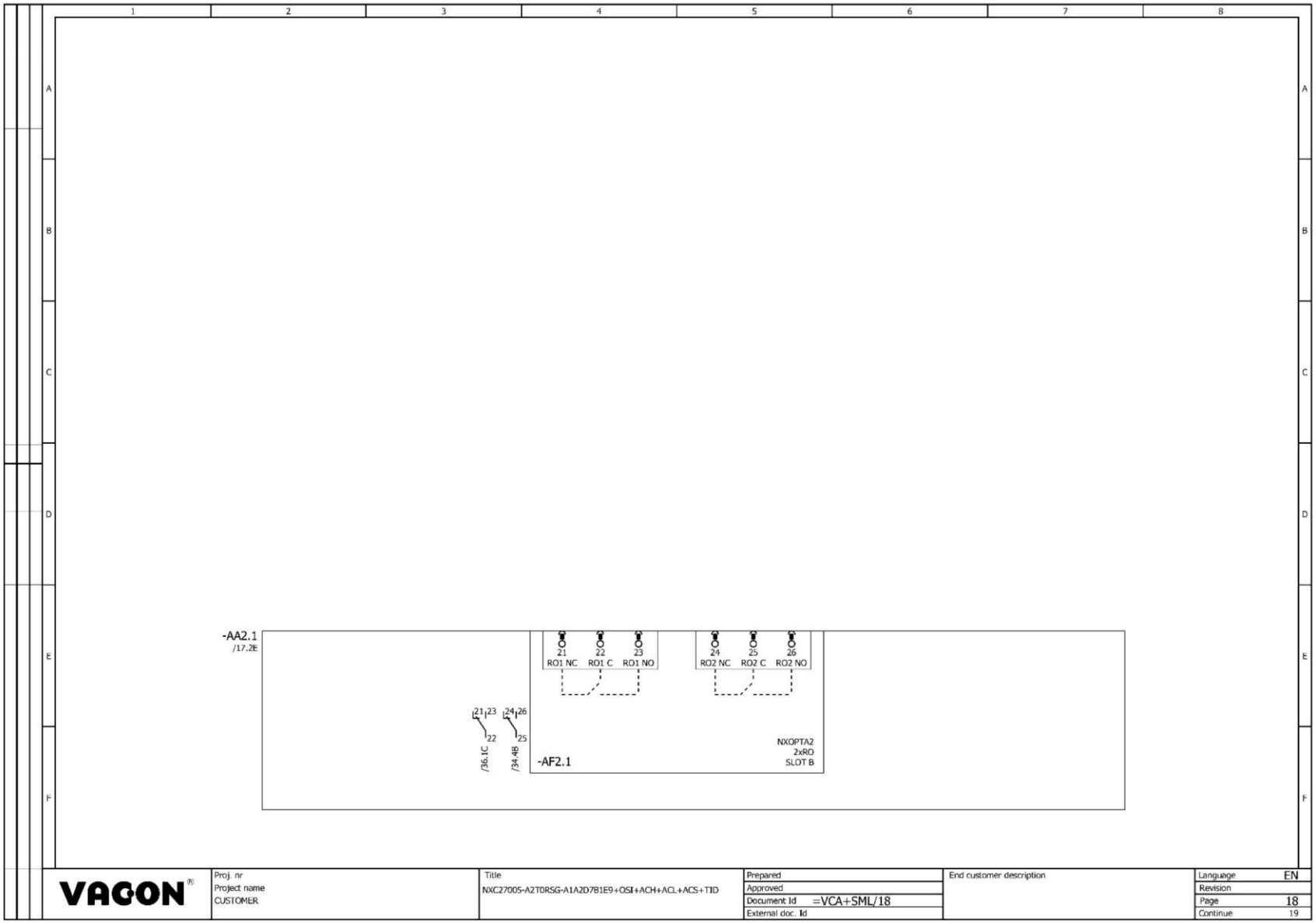

CUSTOMER SUPPLY
380-500VAC, 50/60Hz
-QB4.1 /13.1D 1600A
-QB4.2 /13.7D 1600A
S0_1L1 / 15.2A
S0_1L2 / 15.2A
S0_1L3 / 15.2A
-FC4.1
-FC4.2
MCCB SETTINGS:
L: I1 = 0.85, t1 = 3s
S/I: I, I2/I3 = 1.5, t2 = N/A
N: OFF, EXCLUDED
-FC1.1
-FC1.2
-FC1.3
2200A
-FC1.4
-FC1.5
-FC1.6
2200A
-RF4.1 1300A
-RF4.2 1300A
-QB4.1 /13.2B
-QB4.2 /13.5B
-XD8.1
-RA7.1
-RA8.1
-RA9.1
-RA7.2
-RA8.2
-RA9.2
S14_TF1+ / 17.5D
S14_TF11 / 17.5D
S11_1B+ / 14.1F
S11_1B- / 14.1F
S13_1 / 14.4E
S12_1 / 14.4E
S14_TF2+ / 20.5D
S14_TF12 / 20.5D
S11_2B+ / 14.1F
S11_2B- / 14.2F
S13_2 / 14.8E
S12_2 / 14.8E
PE / 14.1D
14.2A / S2_1U
14.2A / S2_1V
14.2A / S2_1W
14.5A / S2_2U
14.5A / S2_2V
14.6A / S2_2W
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/13
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 13
Continue 14

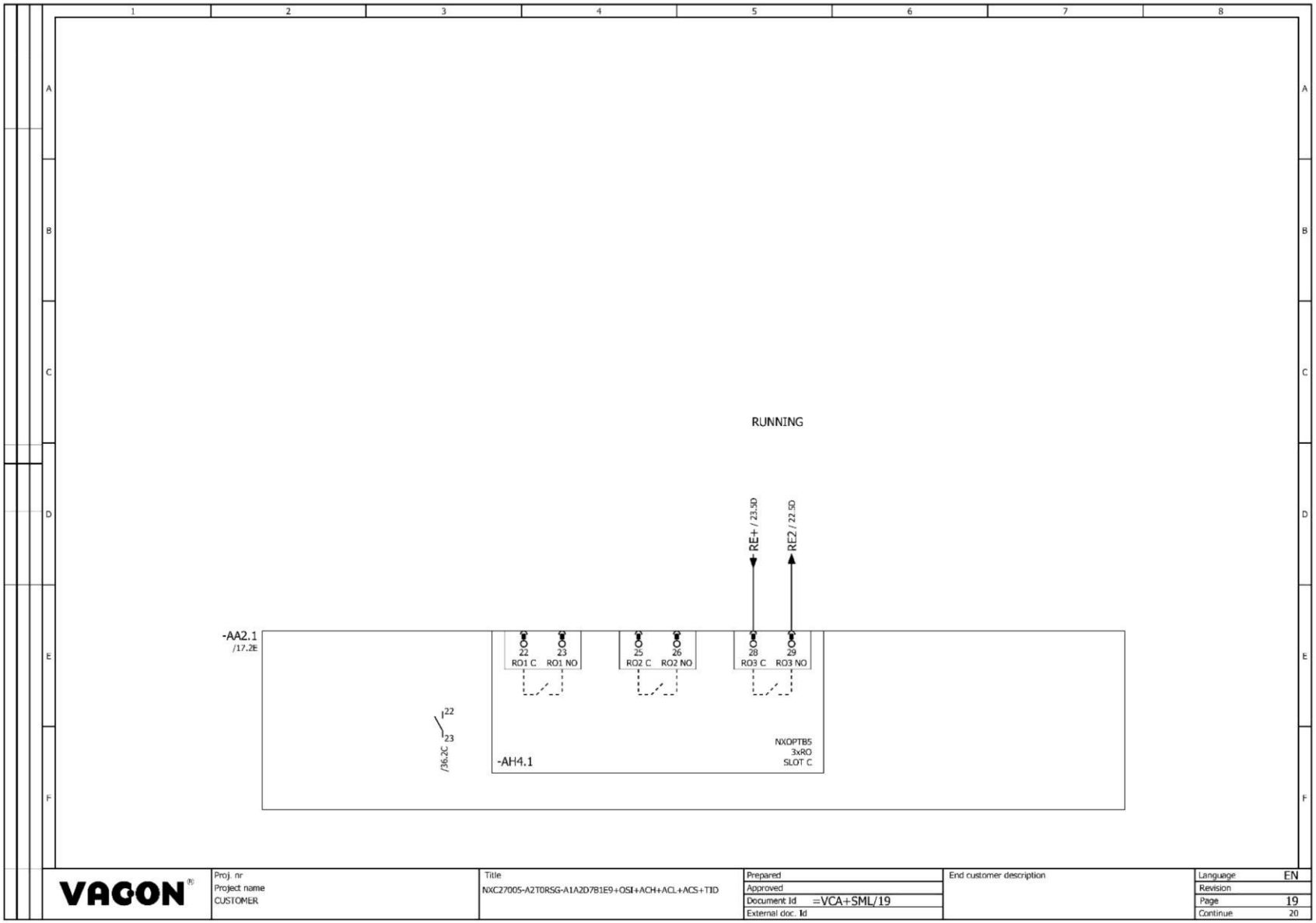

S2_1U / 13.2F
S2_1V / 13.2F
S2_1W / 13.2F
S2_2U / 13.5F
S2_2V / 13.5F
S2_2W / 13.5F
13.8D / PE
PE / 16.1C
-TB3.1
1300A
-TB3.2
1300A
S12_1 / 13.3E
S13_1 / 13.3E
S1_OF3 / 17.2E
S12_2 / 13.6E
S13_2 / 13.6E
S1_OF4 / 20.2E
S11_1B+ / 13.3E
S11_1B- / 13.3E
S11_2B+ / 13.6E
S11_2B- / 13.6E
-FCD.1
8A
-FCD.2
8A
-FC2.1
-FC2.2
-FC2.3
-FC2.4
-FC2.5
-FC2.6
-FC2.7
-FC2.8
-FC2.9
-FC2.10
-FC2.11
-FC2.12
1100 A
B+ / 15.1F
B- / 15.1F
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/14
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 14
Continue 15

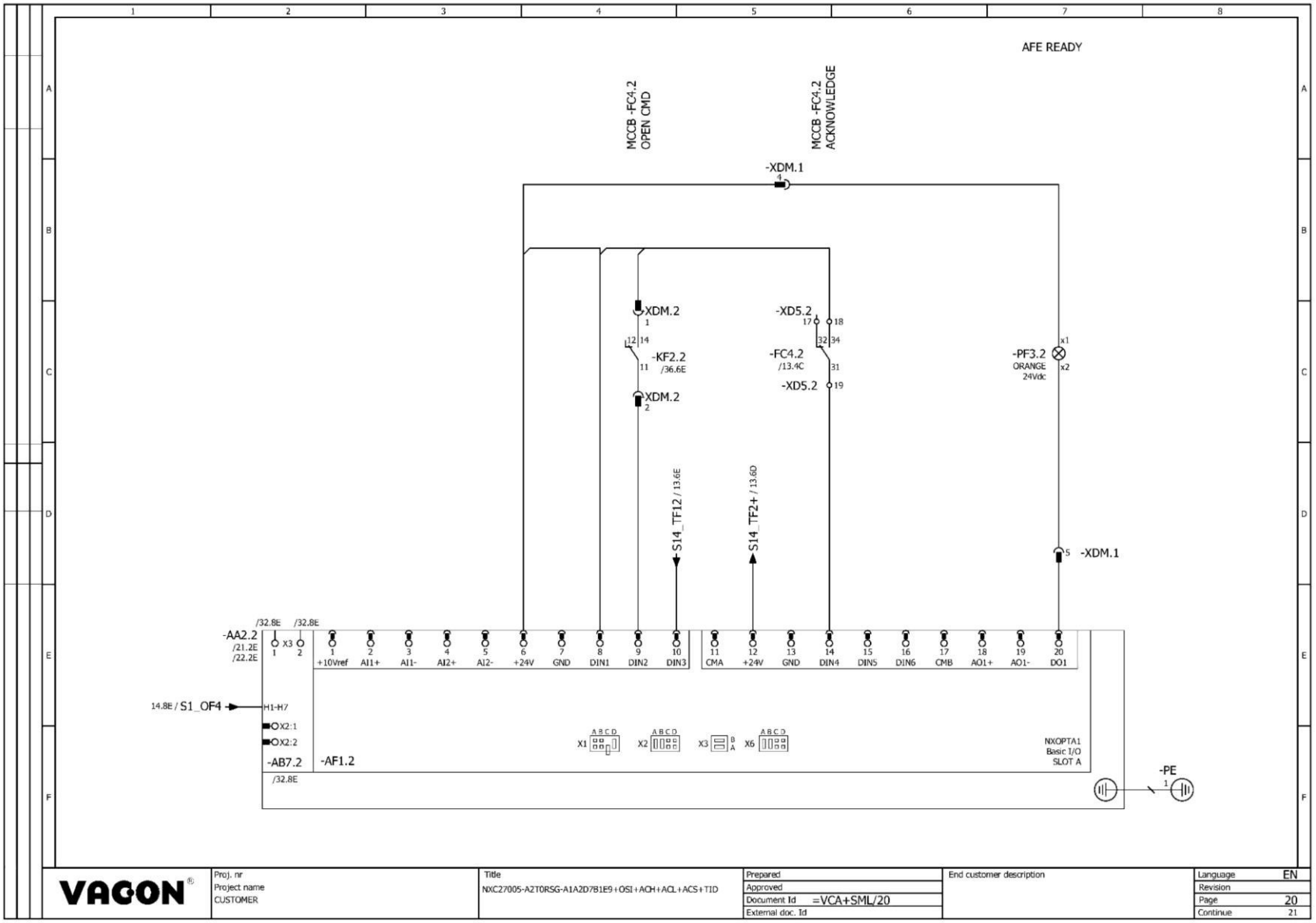

CHARGING CIRCUIT, 640-1100VDC
S0_1L1 / 13.3B
S0_1L2 / 13.3B
S0_1L3 / 13.3B
-QB6.1
32A
S1_1L1 / 25.1A
S1_1L2 / 25.1A
S1_1L3 / 25.1A
-FCT.1
13-18A
-QA6.1
/36.3B
/36.2E
-TB6.1
1600V
80A
-CA2.1
300nF
-RA6.1
11Ω
-RA6.2
11Ω
-XD6.1
14.8F / B+
14.8F / B-
B+ / 16.1A
B- / 16.1A
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/15
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 15
Continue 16


15.8F / B+
15.8F / B-
B+ /
B- /
-FC3.1 1100 A
-FC3.2 1100 A
-FC3.3 1100 A
-FC3.4 1100 A
-FC3.5 1100 A
-FC3.6 1100 A
-TB2.1 2700A
-TB2.2 2700A
S1_OF1 / 23.2E
S1_OF2 / 23.2E
14.8D / PE
PE /
-RF2.1 1480A
-RF2.2 1480A
-XD7
FIELD MOTOR CONNECTION
1) WITH SHIELDED CABLES
-WD1.1
external
8x3x185
-MA1
M
3~
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/16
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 16
Continue 17

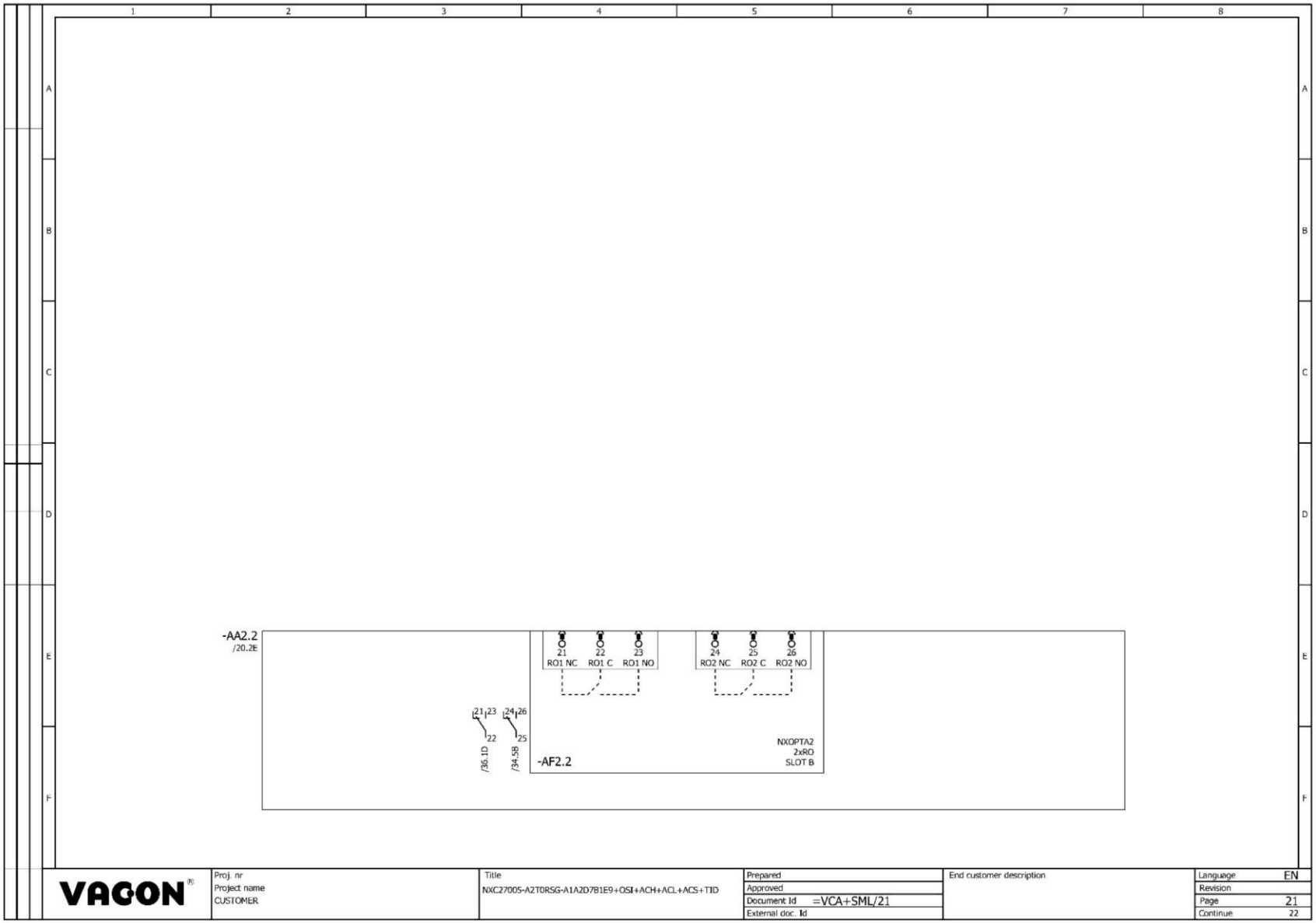

AFE READY
MCCB -FC4.1 OPEN CMD
MCCB -FC4.1 ACKNOWLEDGE
-XDJ.1
-XD5.1
-KF2.1 /36.6E
-FC4.1 /13.2C
-PF3.1 ORANGE 24Vdc
S14_TF11 / 13.3E
S14_TF1+ / 13.3D
-AA2.1 /18.2E /19.2E
+10Vref AI1+ AI1- AI2+ AI2- +24V GND DIN1 DIN2 DIN3
CMA +24V GND DIN4 DIN5 DIN6 CMB AO1+ AO1- DO1
14.4E / S1_OF3
H1-H7
X2:1
X2:2
-AB7.1
-AF1.1
NXOPTA1 Basic I/O SLOT A
-PE
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-AZT0RSG-A1A2D781E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/17
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 17
Continue 18

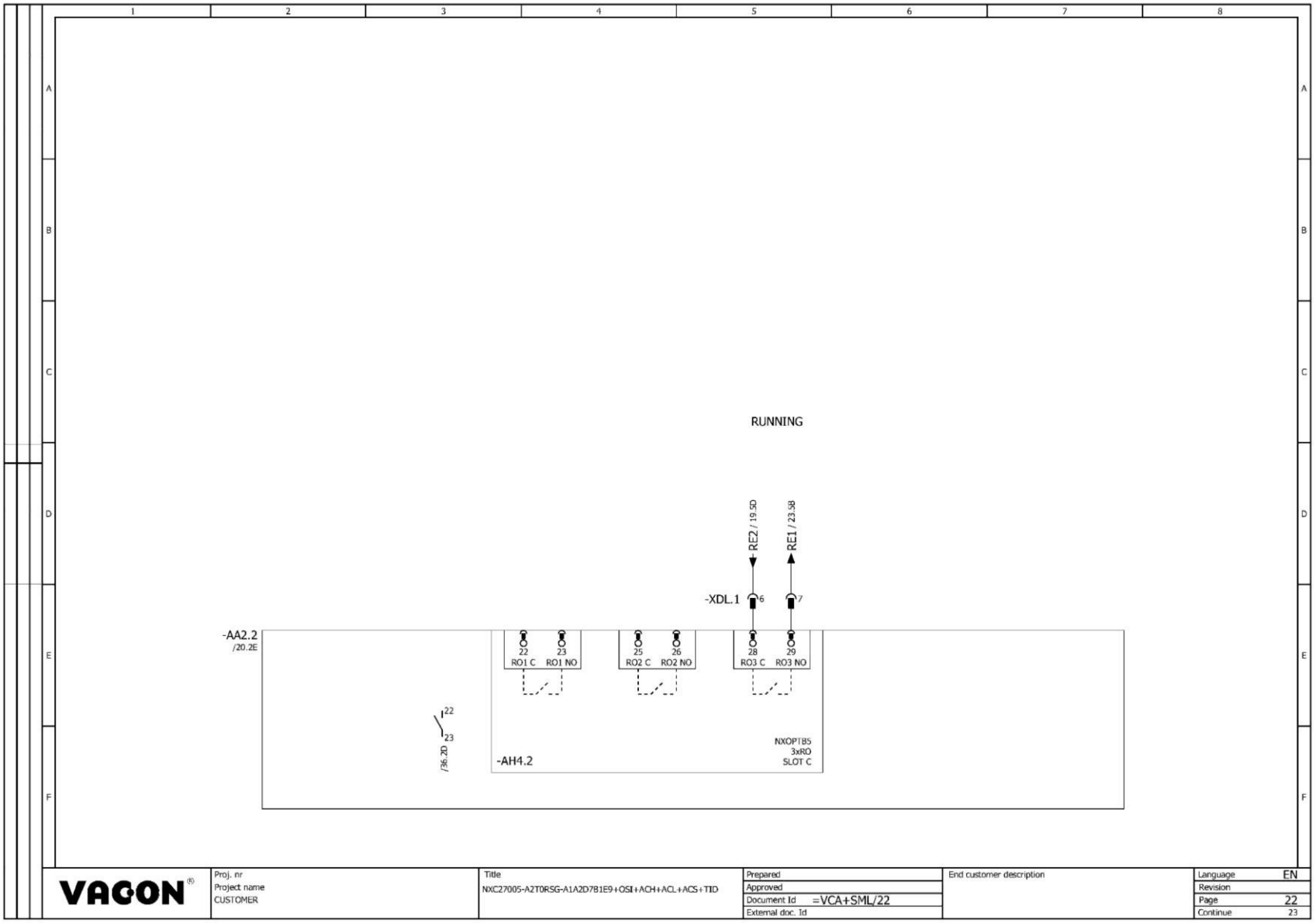

-AA2.1
/17.2E
21 RO1 NC
22 RO1 C
23 RO1 NO
24 RO2 NC
25 RO2 C
26 RO2 NO
21 23
22
24 26
25
/36.1C
/34.4B
-AF2.1
NXOPTA2
2xRO
SLOT B
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/18
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 18
Continue 19

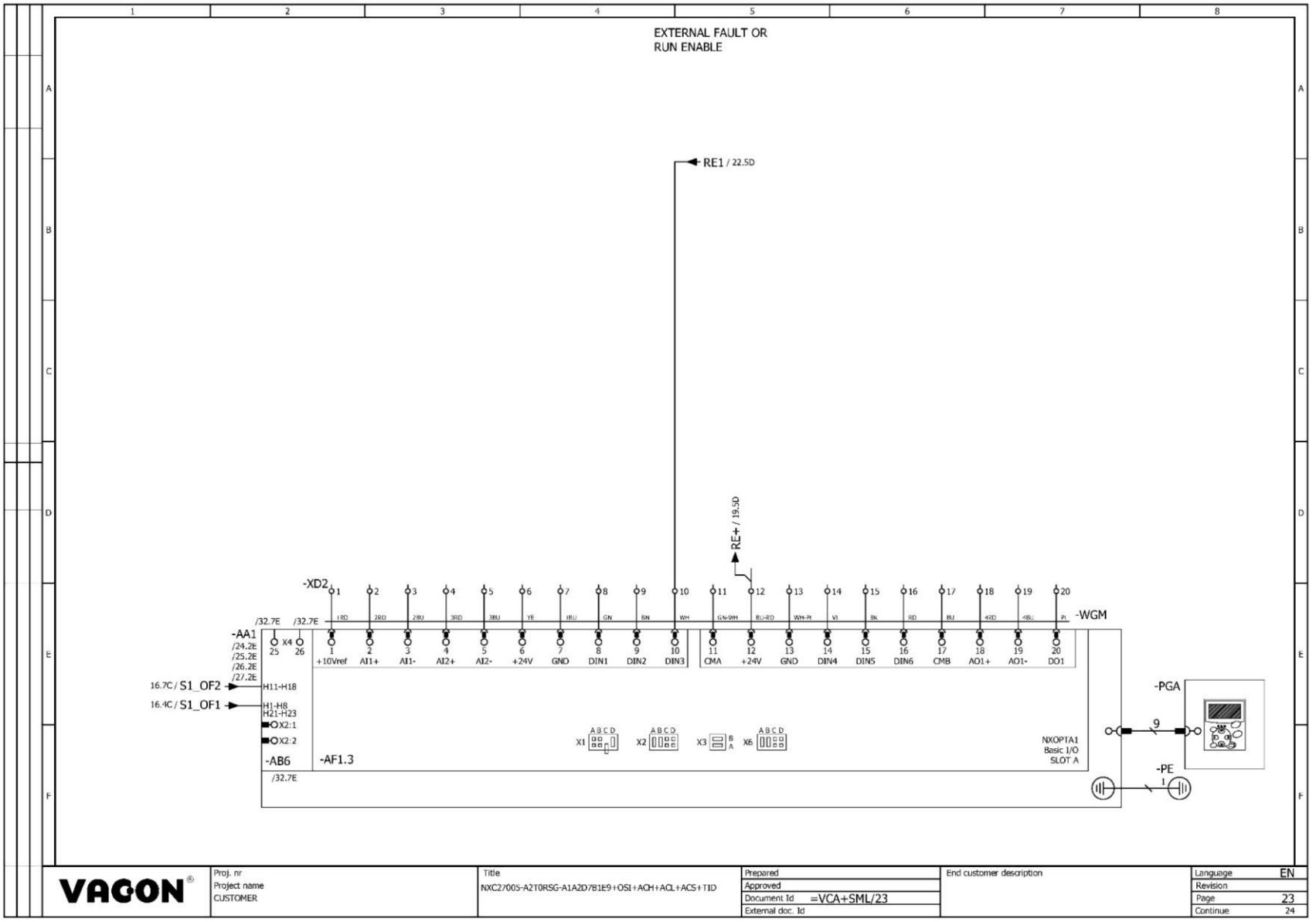

RUNNING
RE+ / 23.5D
RE2 / 22.5D
-AA2.1
/17.2E
22
RO1 C
23
RO1 NO
25
RO2 C
26
RO2 NO
28
RO3 C
29
RO3 NO
22
23
/36.2C
-AH4.1
NXOPTB5
3xRO
SLOT C
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/19
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 19
Continue 20

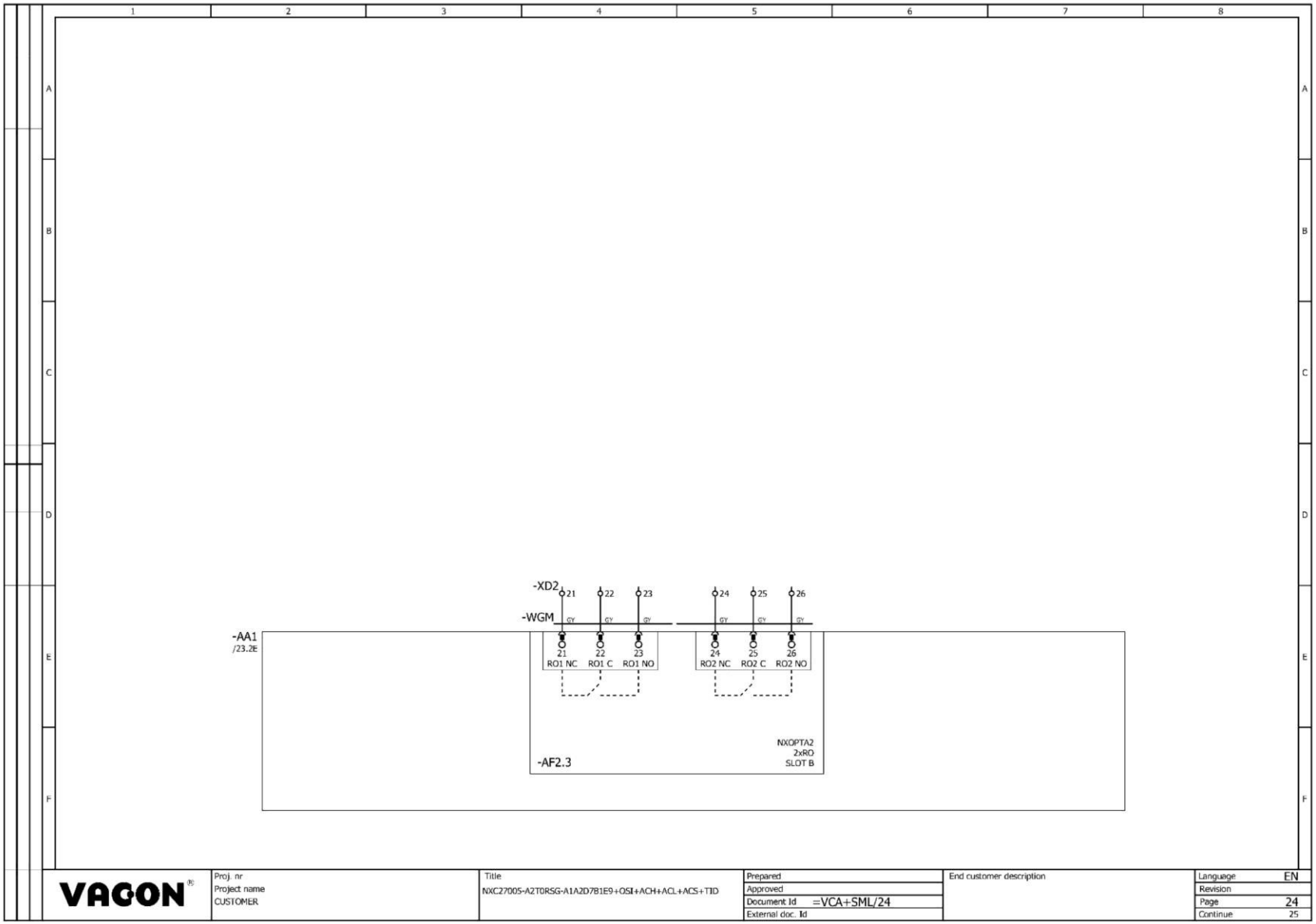


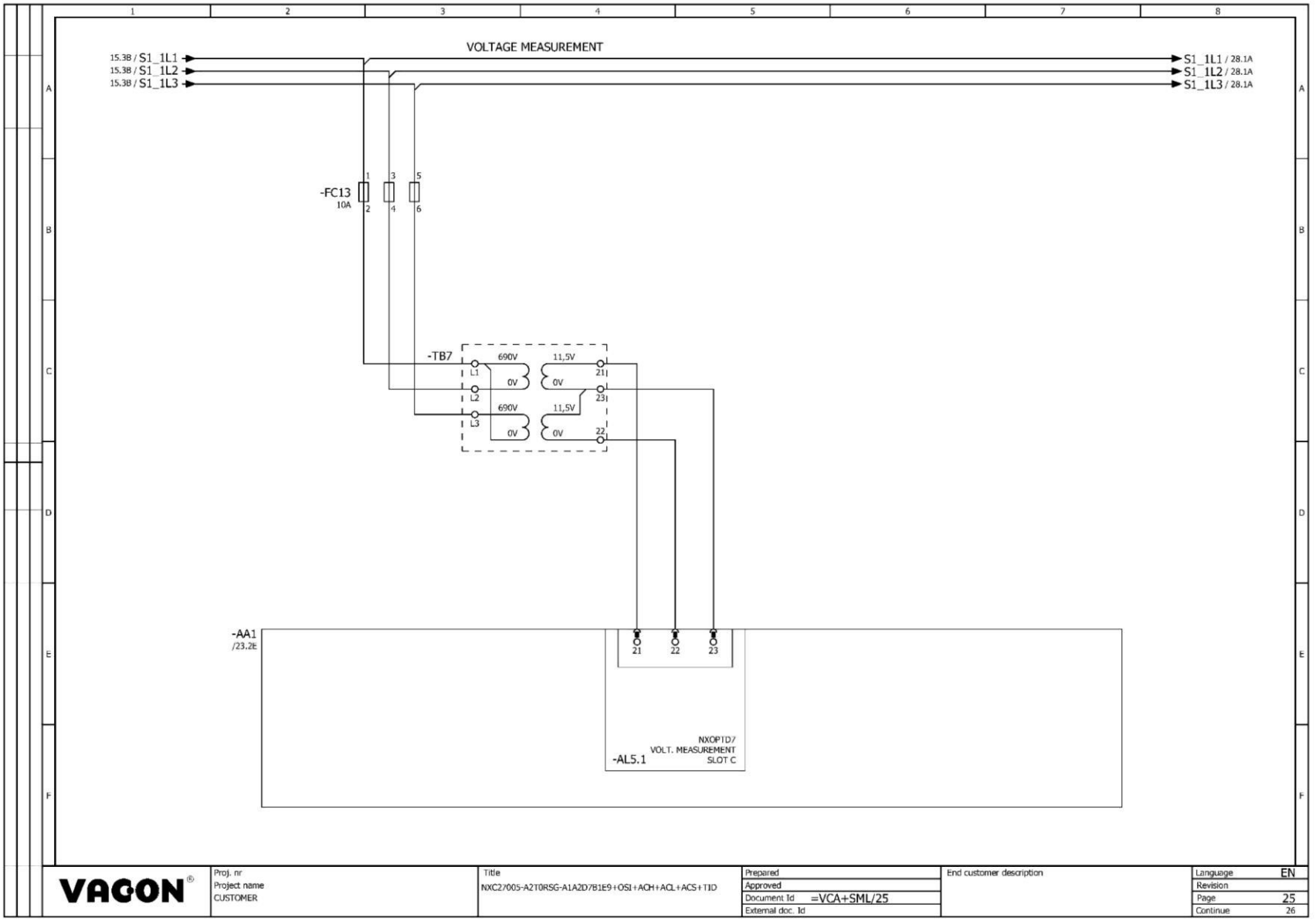
VAGON	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+SML/20 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 20 Continue 21

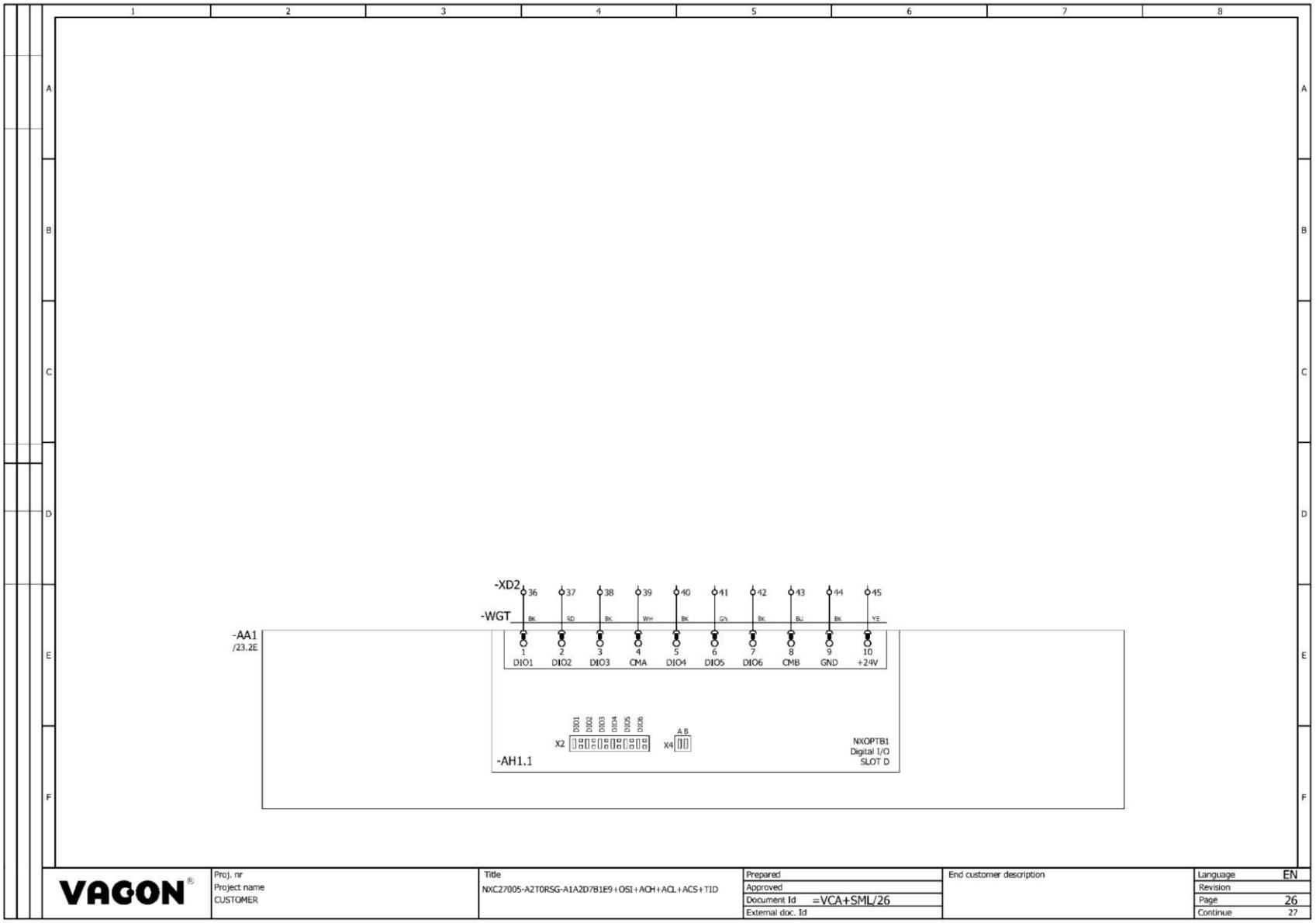

-AA2.2
/20.2E
21 RO1 NC
22 RO1 C
23 RO1 NO
24 RO2 NC
25 RO2 C
26 RO2 NO
21 23
22
24 26
25
/36.1D
/34.5B
-AF2.2
NXOPTA2
2xRO
SLOT B
VAGON®
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC2700S-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/21
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 21
Continue 22

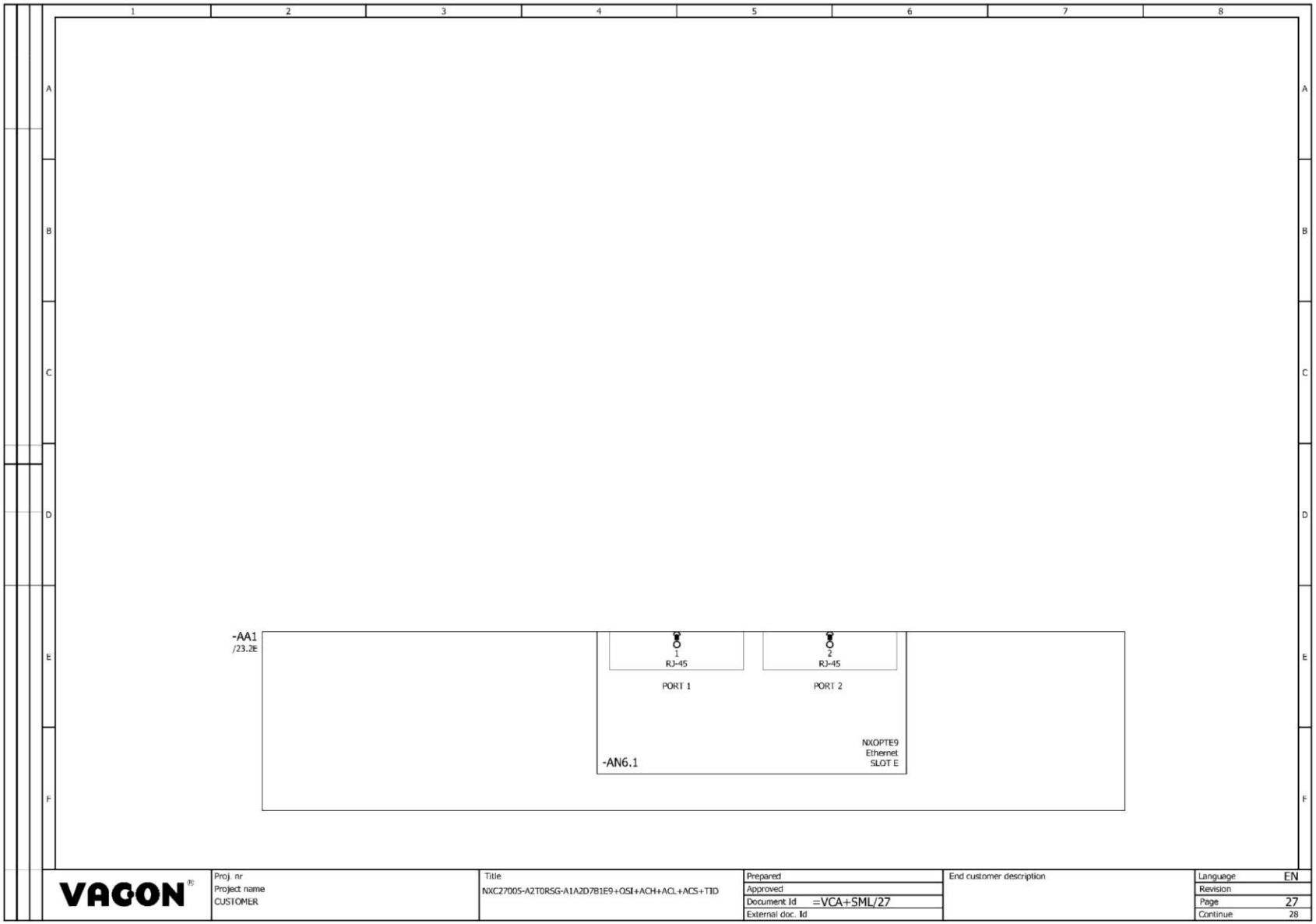

RUNNING
RE2 / 19.5D
RE1 / 23.5B
-XDL.1
6
7
-AA2.2
/20.2E
22
RO1 C
23
RO1 NO
25
RO2 C
26
RO2 NO
28
RO3 C
29
RO3 NO
22
23
/36.2D
-AH4.2
NXOPTB5
3xRO
SLOT C
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/22
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 22
Continue 23

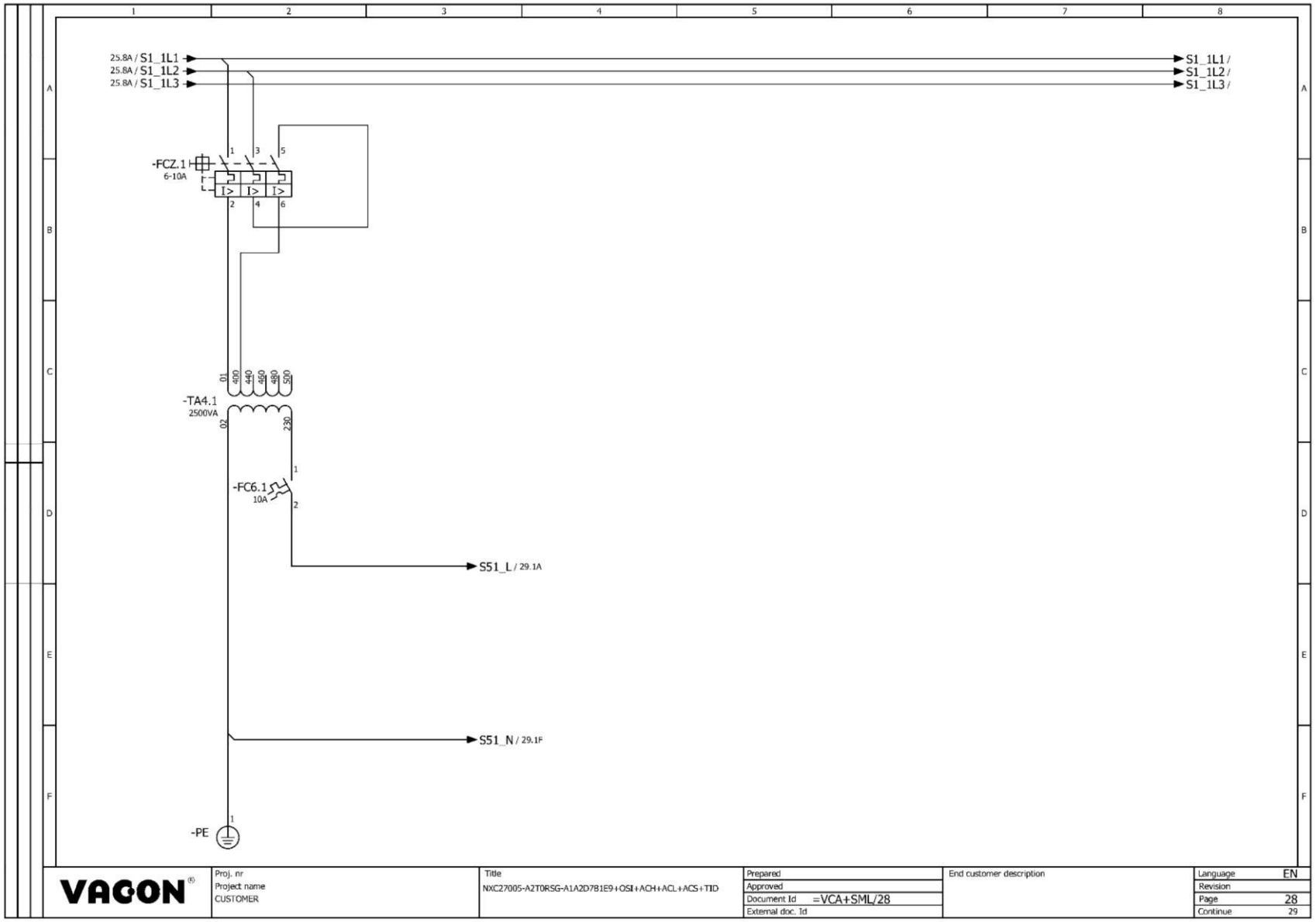

EXTERNAL FAULT OR
RUN ENABLE
RE1 / 22.5D
RE+ / 19.5D
-XD2
-WGM
-AA1
/24.2E
/25.2E
/26.2E
/27.2E
/32.7E
/32.7E
X4
25
26
+10Vref
AI1+
AI1-
AI2+
AI2-
+24V
GND
DIN1
DIN2
DIN3
CMA
+24V
GND
DIN4
DIN5
DIN6
CMB
AO1+
AO1-
DO1
16.7C / S1_OF2
16.4C / S1_OF1
H11-H18
H1-H8
H21-H23
X2:1
X2:2
-AB6
-AF1.3
/32.7E
X1
X2
X3
X6
NXOPTA1
Basic I/O
SLOT A
-PGA
9
-PE
1
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC2/005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/23
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 23
Continue 24

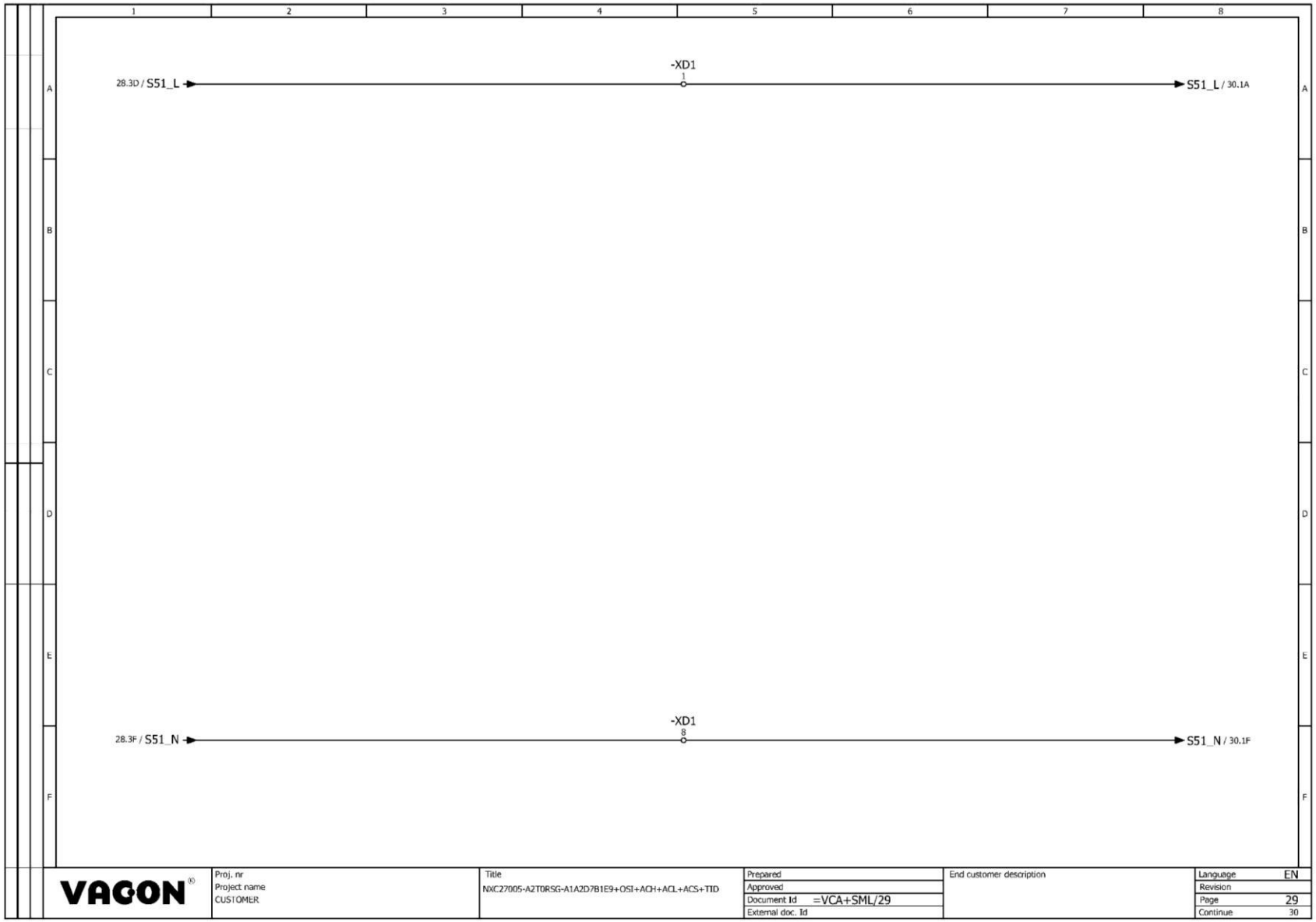

-XD2
21
22
23
24
25
26
-WGM
GY
-AA1
/23.2E
RO1 NC
RO1 C
RO1 NO
RO2 NC
RO2 C
RO2 NO
-AF2.3
NXOPTA2
2xRO
SLOT B
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/24
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 24
Continue 25

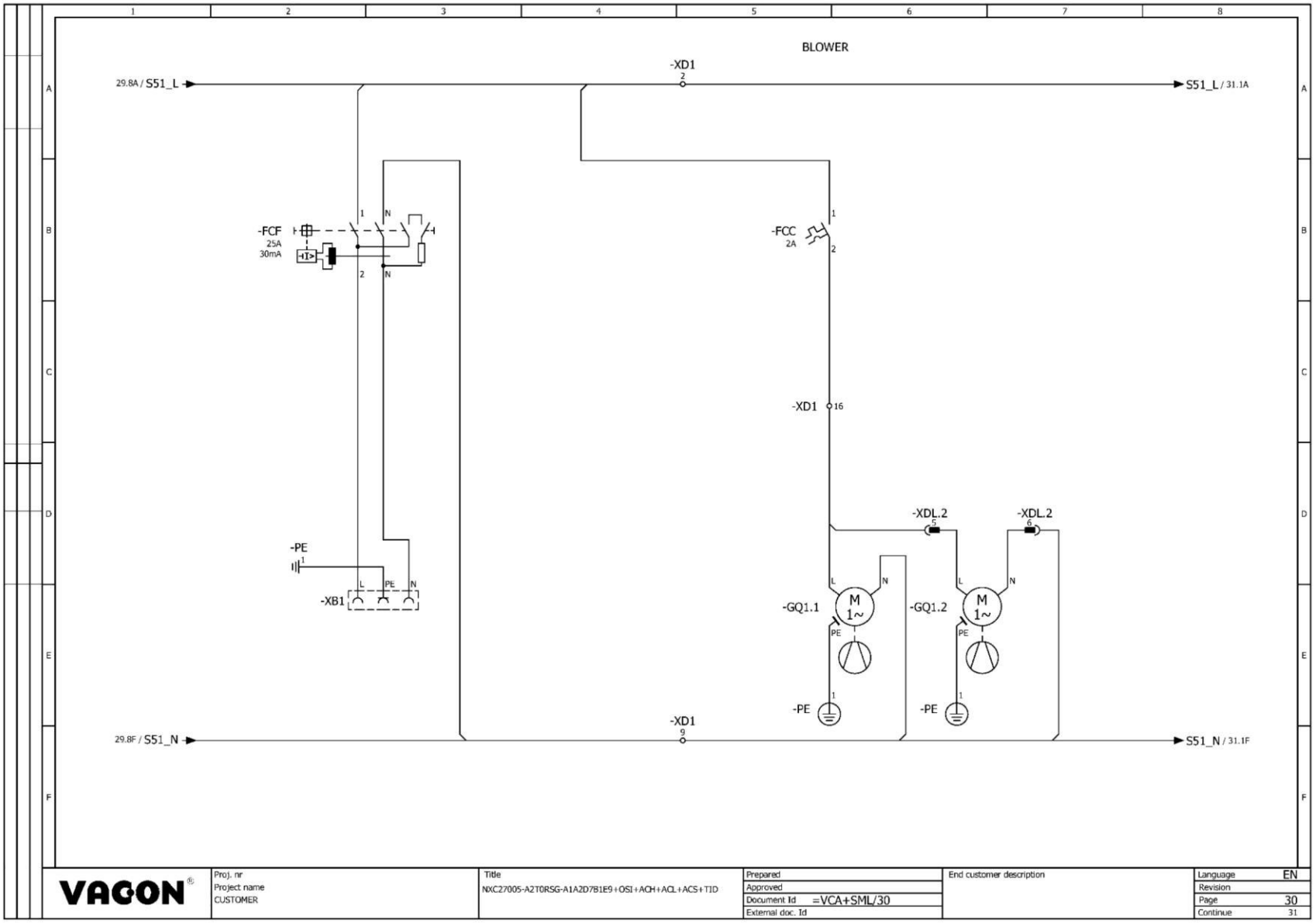

VOLTAGE MEASUREMENT
15.3B / S1_1L1
15.3B / S1_1L2
15.3B / S1_1L3
S1_1L1 / 28.1A
S1_1L2 / 28.1A
S1_1L3 / 28.1A
-FC13
10A
-TB7
690V
11,5V
0V
L1
L2
L3
21
23
22
-AA1
/23.2E
NXOPTD7
VOLT. MEASUREMENT
SLOT C
-AL5.1
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC2/005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/25
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 25
Continue 26

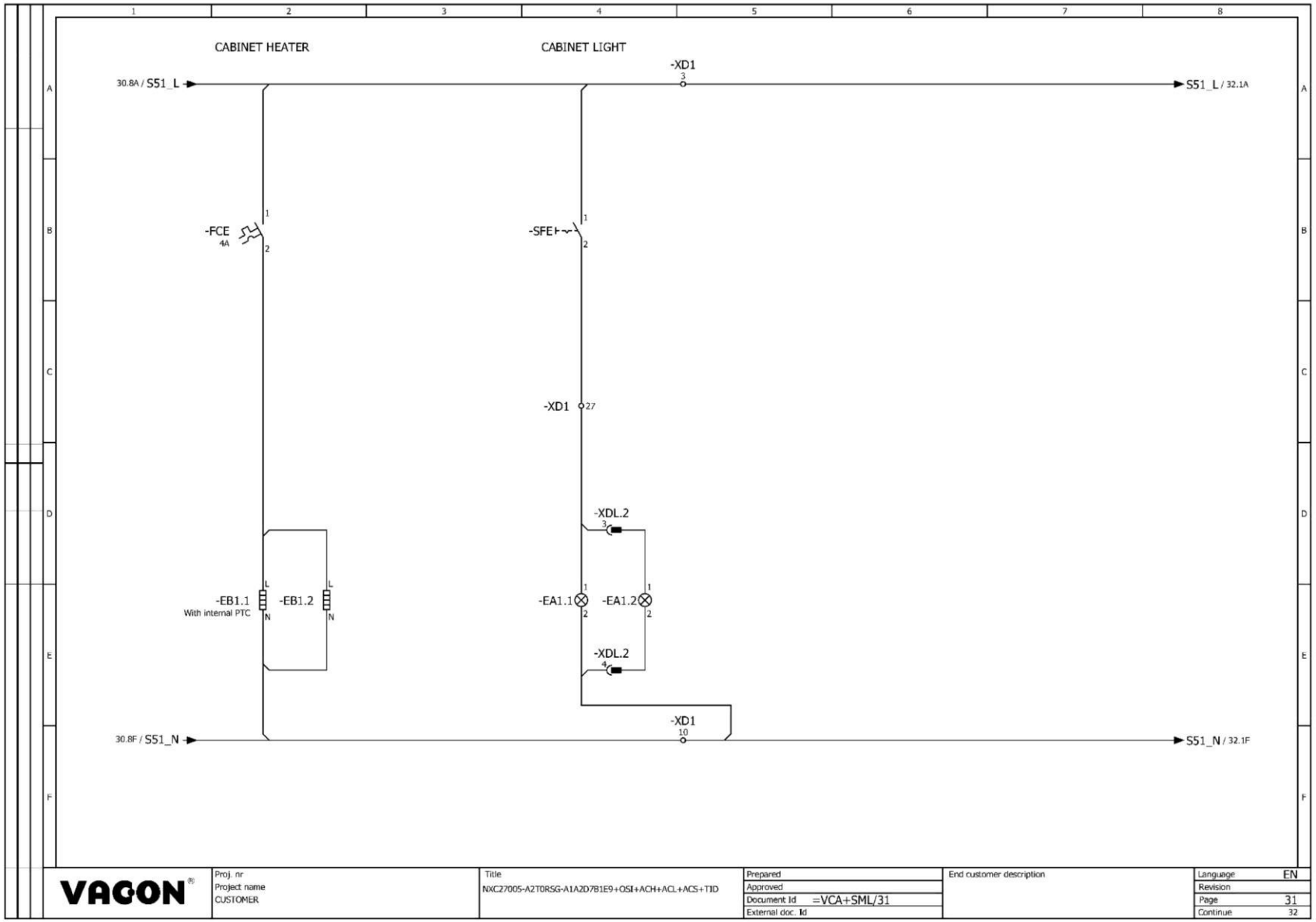

-XD2
-WGT
36 37 38 39 40 41 42 43 44 45
BK RD BK WH BK GN BK BU BK YE
-AA1
/23.2E
1 DIO1
2 DIO2
3 DIO3
4 CMA
5 DIO4
6 DIO5
7 DIO6
8 CMB
9 GND
10 +24V
DI01 DI02 DI03 DI04 DI05 DI06
X2
X4
A B
-AH1.1
NXOPTB1
Digital I/O
SLOT D
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/26
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 26
Continue 27

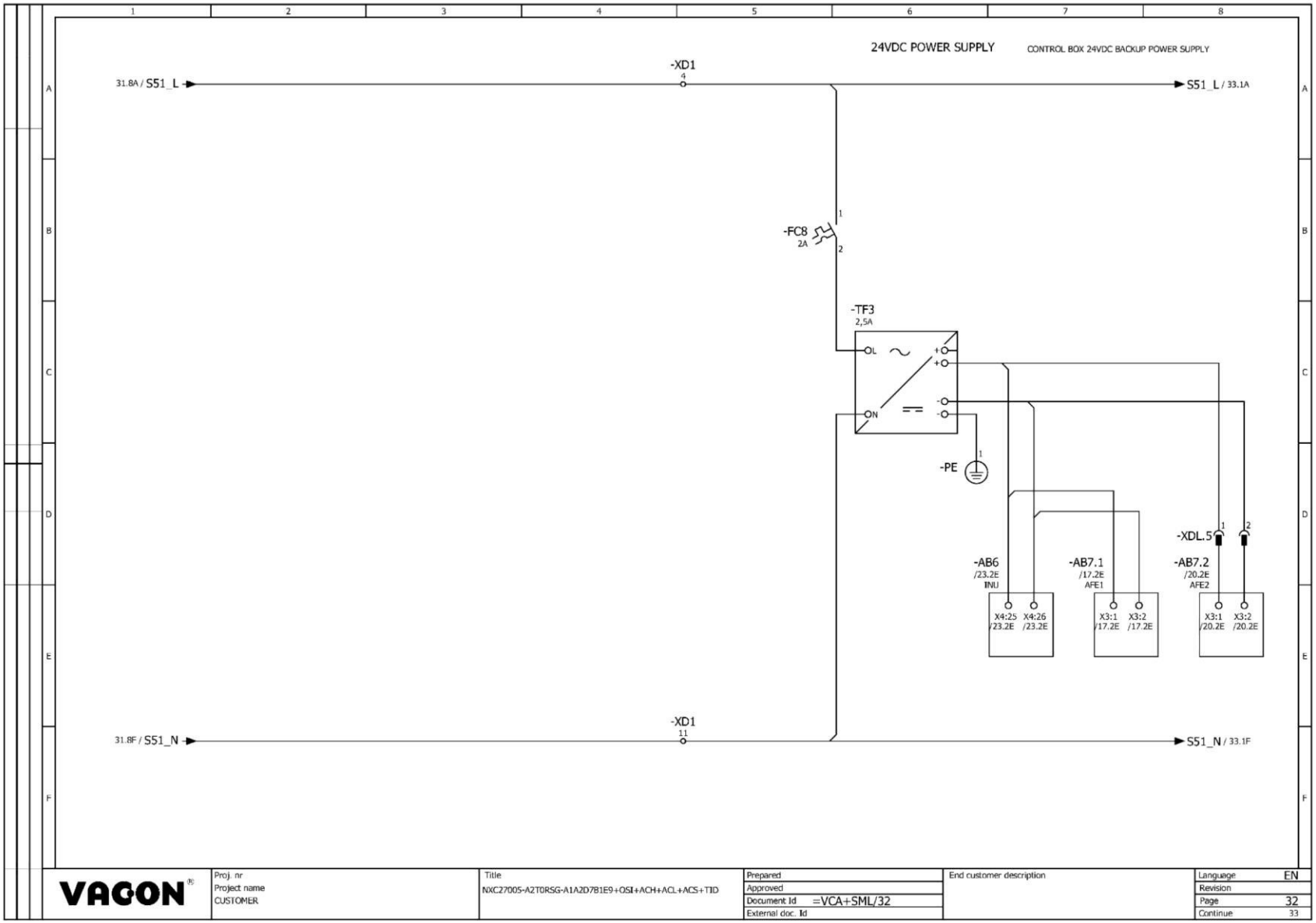

1
2
3
4
5
6
7
8
A
B
C
D
E
F
-AA1
/23.2E
1
RJ-45
PORT 1
2
RJ-45
PORT 2
NXOPTE9
Ethernet
SLOT E
-AN6.1
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/27
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 27
Continue 28

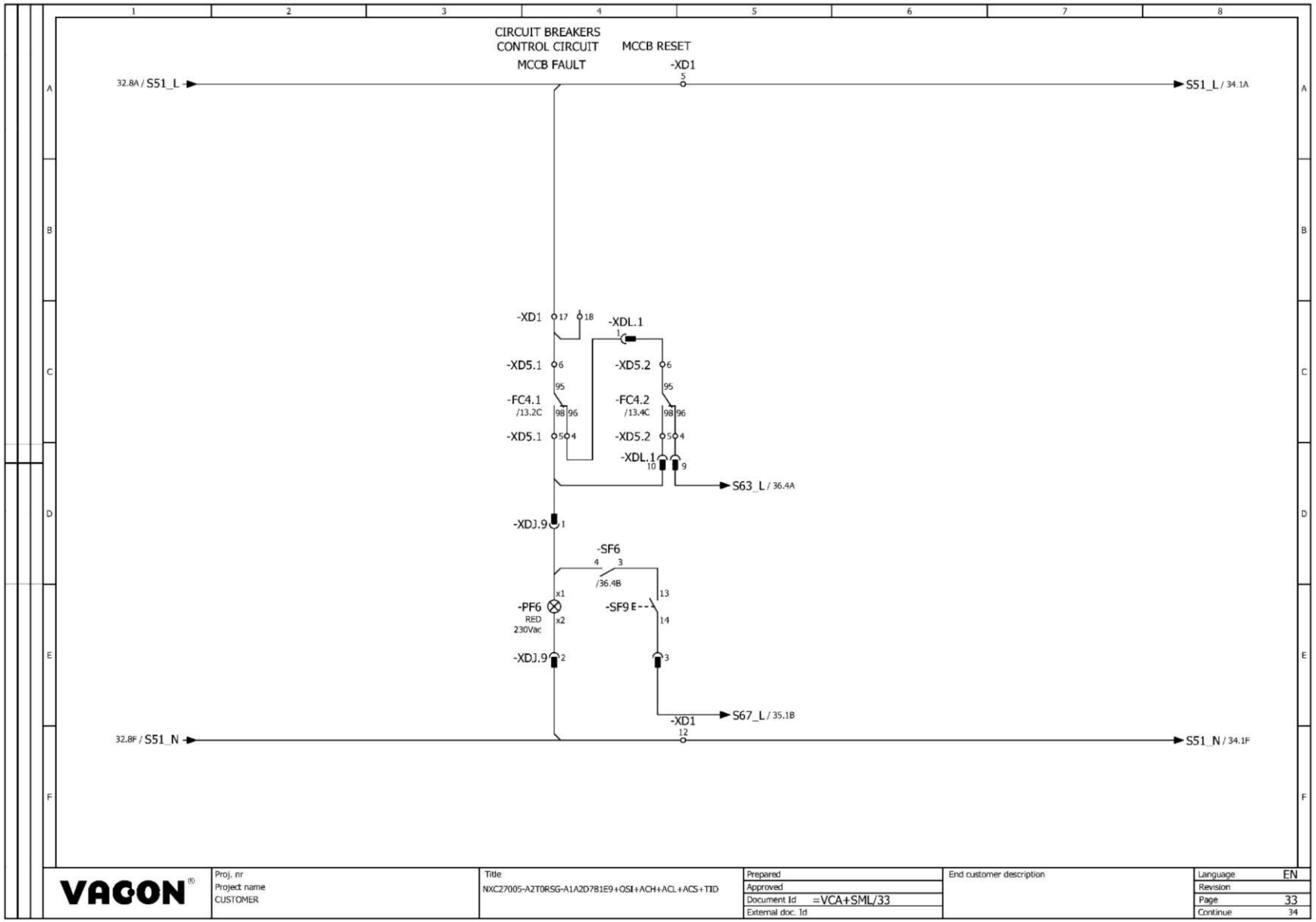

25.8A / S1_1L1
25.8A / S1_1L2
25.8A / S1_1L3
S1_1L1 /
S1_1L2 /
S1_1L3 /
-FCZ.1
6-10A
I>
-TA4.1
2500VA
01
400
440
450
480
500
02
230
-FC6.1
10A
S51_L / 29.1A
S51_N / 29.1F
-PE
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/28
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 28
Continue 29

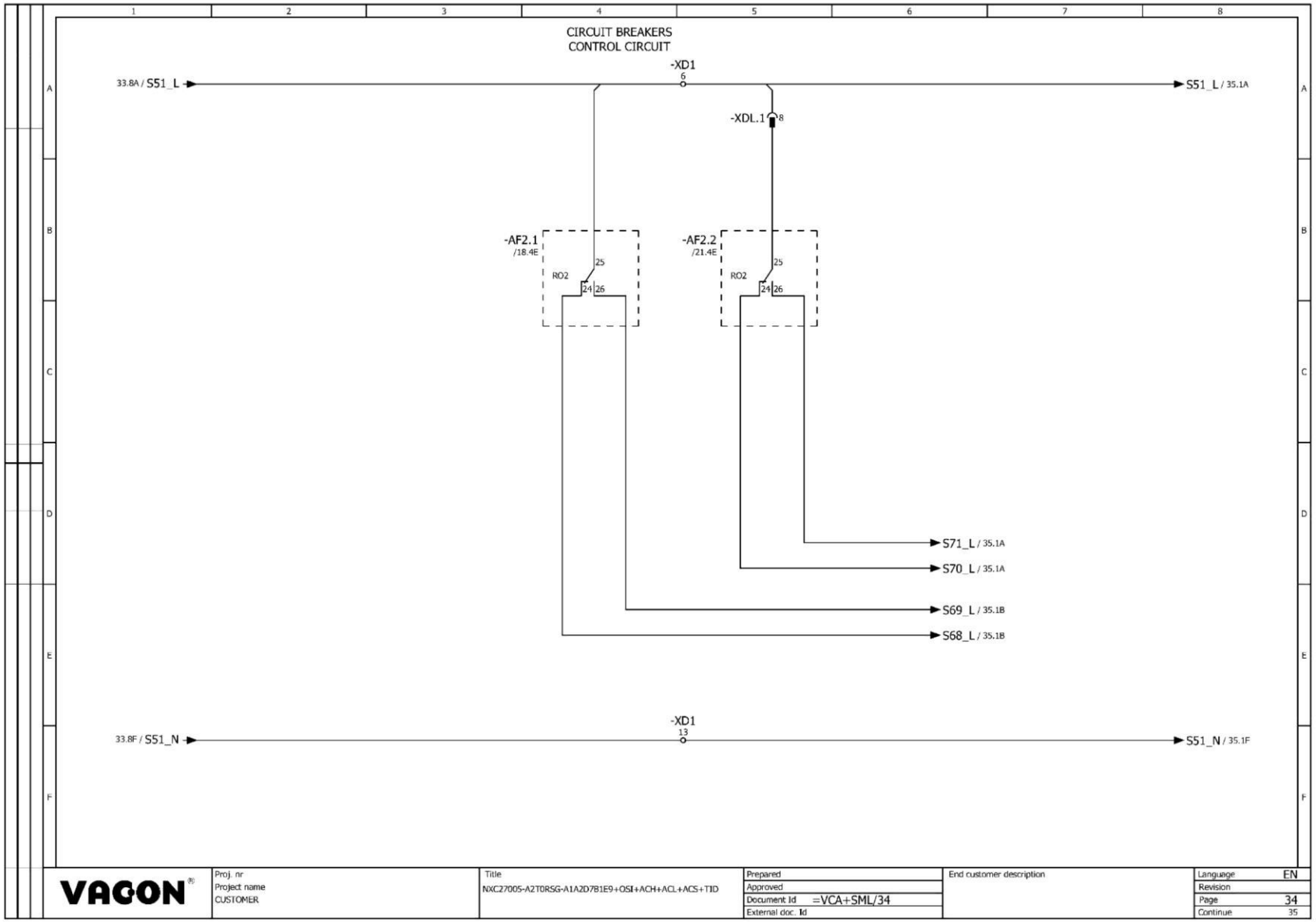

1
2
3
4
5
6
7
8
A
B
C
D
E
F
-XD1
1
28.3D / S51_L
S51_L / 30.1A
-XD1
8
28.3F / S51_N
S51_N / 30.1F
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/29
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 29
Continue 30

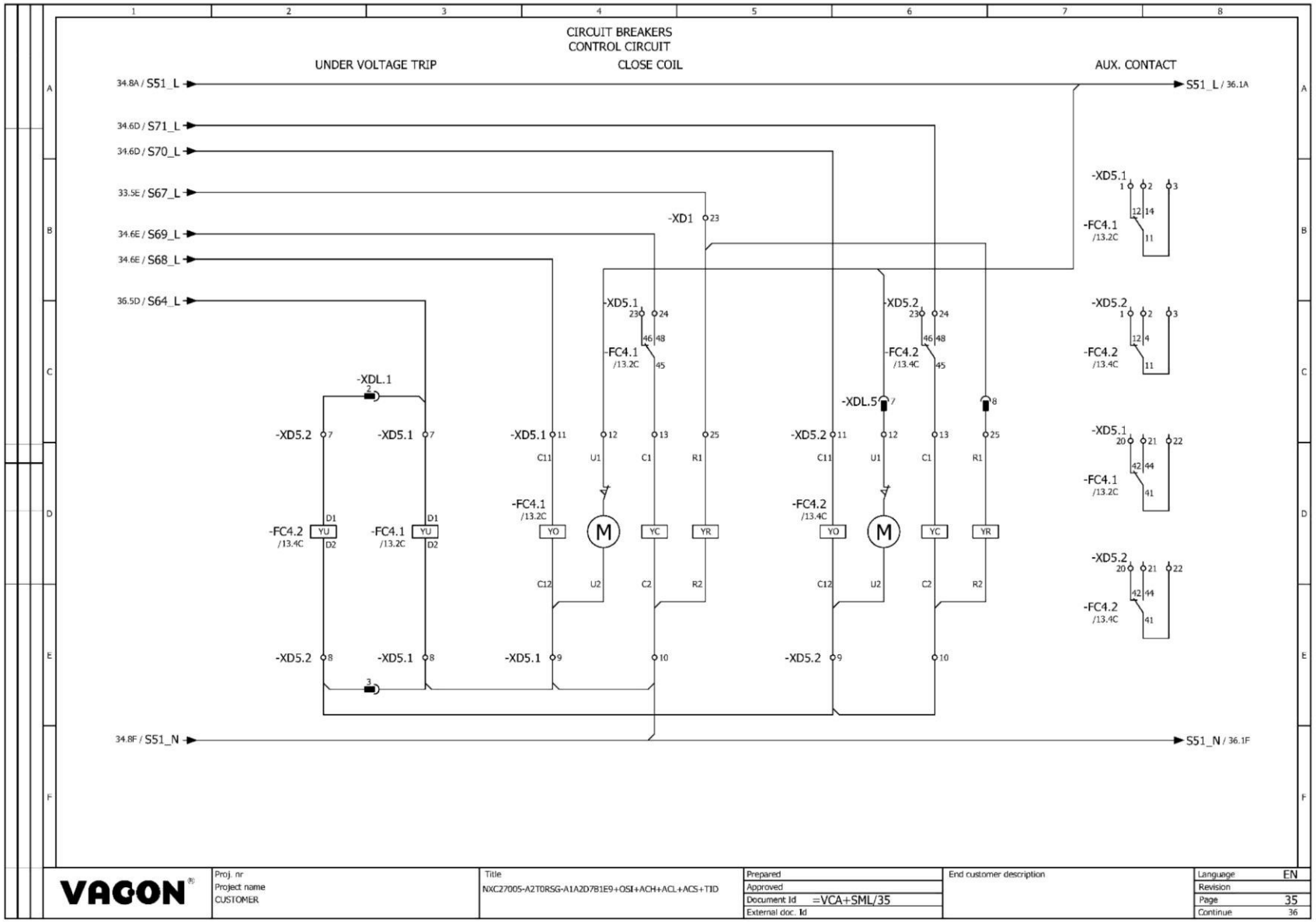

BLOWER
29.8A / S51_L
-XD1
2
S51_L / 31.1A
-FCF
25A
30mA
1
N
2
N
-FCC
2A
1
2
-XD1
16
-PE
1
-XB1
L
PE
N
-XDL.2
5
-XDL.2
6
-GQ1.1
-GQ1.2
M
1~
L
N
PE
1
-PE
-PE
29.8F / S51_N
-XD1
9
S51_N / 31.1F
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/30
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 30
Continue 31

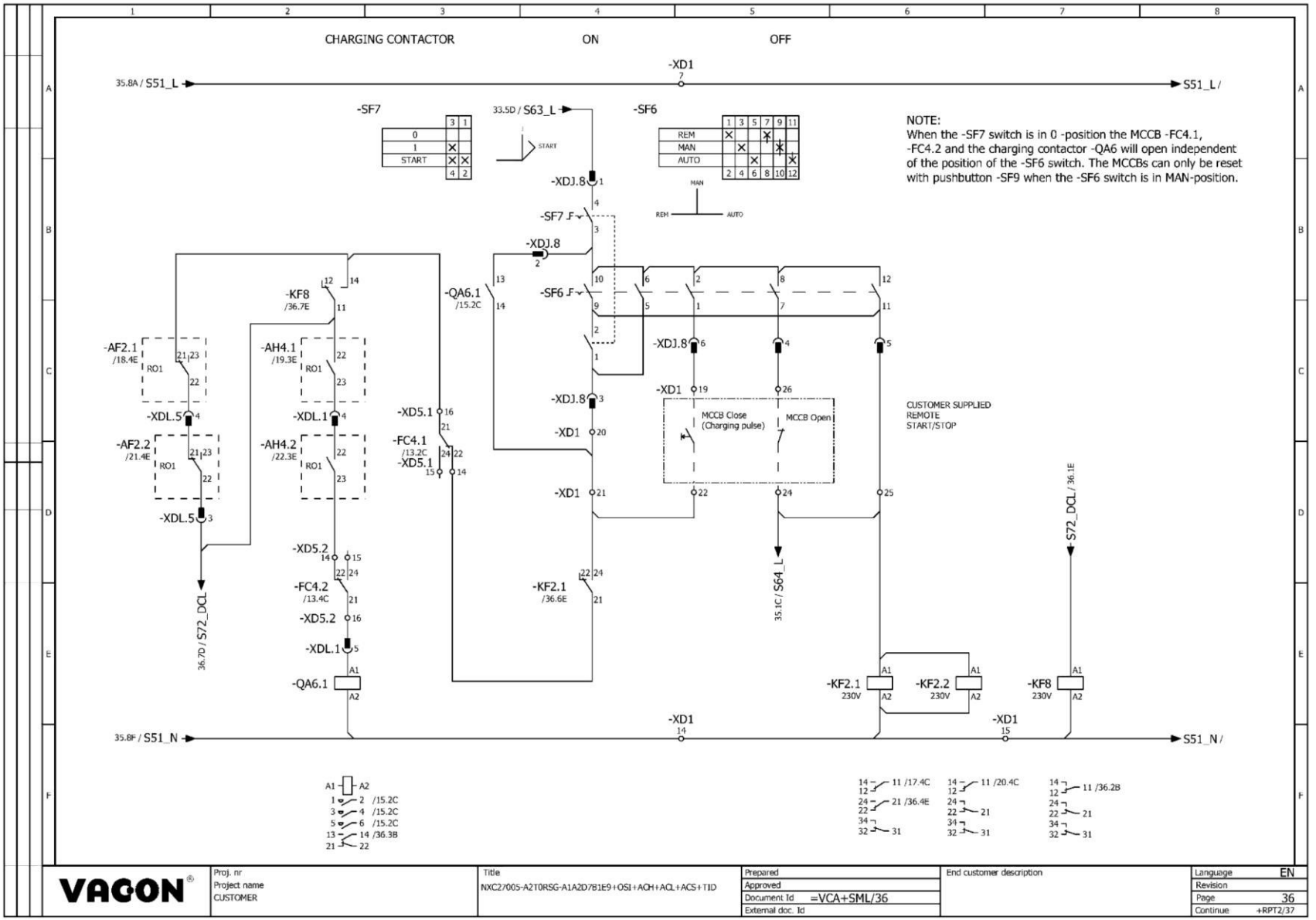

CABINET HEATER
CABINET LIGHT
30.8A / S51_L
-XD1
3
S51_L / 32.1A
-FCE
4A
-SFE
-XD1
27
-XDL.2
3
-EB1.1
With internal PTC
-EB1.2
-EA1.1
-EA1.2
-XDL.2
4
-XD1
10
30.8F / S51_N
S51_N / 32.1F
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/31
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 31
Continue 32


24VDC POWER SUPPLY
CONTROL BOX 24VDC BACKUP POWER SUPPLY
31.8A / S51_L
-XD1
4
S51_L / 33.1A
-FC8
2A
-TF3
2,5A
L
N
-PE
-XDL.5
-AB6
/23.2E
INU
X4:25 /23.2E
X4:26 /23.2E
-AB7.1
/17.2E
AFE1
X3:1 /17.2E
X3:2 /17.2E
-AB7.2
/20.2E
AFE2
X3:1 /20.2E
X3:2 /20.2E
31.8F / S51_N
-XD1
11
S51_N / 33.1F
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/32
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 32
Continue 33


CIRCUIT BREAKERS
CONTROL CIRCUIT
MCCB FAULT
MCCB RESET
-XD1
32.8A / S51_L
S51_L / 34.1A
-XDL.1
-XD5.1
-XD5.2
-FC4.1
/13.2C
-FC4.2
/13.4C
S63_L / 36.4A
-XDJ.9
-SF6
/36.4B
-PF6
RED
230Vac
-SF9
S67_L / 35.1B
32.8F / S51_N
S51_N / 34.1F
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-AZT0RSG-A1A2D781E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/33
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 33
Continue 34


CIRCUIT BREAKERS
CONTROL CIRCUIT
-XD1
6
33.8A / S51_L
S51_L / 35.1A
-XDL.1
8
-AF2.1
/18.4E
RO2
25
24
26
-AF2.2
/21.4E
RO2
25
24
26
S71_L / 35.1A
S70_L / 35.1A
S69_L / 35.1B
S68_L / 35.1B
-XD1
13
33.8F / S51_N
S51_N / 35.1F
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/34
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 34
Continue 35


CIRCUIT BREAKERS
CONTROL CIRCUIT
UNDER VOLTAGE TRIP
CLOSE COIL
AUX. CONTACT
34.8A / S51_L
S51_L / 36.1A
34.6D / S71_L
34.6D / S70_L
33.5E / S67_L
34.6E / S69_L
34.6E / S68_L
36.5D / S64_L
-XD1
-XDL.1
-XDL.5
-XD5.1
-XD5.2
-FC4.1 /13.2C
-FC4.2 /13.4C
YU
YO
YC
YR
M
34.8F / S51_N
S51_N / 36.1F
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/35
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 35
Continue 36



VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC2/005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+SML/36 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 36 Continue +RPT2/37

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Strip
=VCA+SML-XD1

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor Ø	Target designation from	Connection point	TERMINAL	Level	Connection point	Target designation to	Conductor Ø	Conductor designation	Conductor color	Cable type	Cable name	Function text	Page / column
							1		2	-FC6.1	1,5	1L	black				/29.5A
							2		1	-FCF	1,5	1L	black				/30.5A
									1	-FCC	1,5	1L	black				
							3		1	-FCE	1,5	1L	black				/31.5A
									1	-SFE	1,5	1L	black				
							4		1	-FC8	1,5	1L	black				/32.5A
							5		17	-XD1	1,5	1L	black				/33.5A
							6		25	-AF2.1	1,5	1L	black				/34.5A
									8	-XDL.1	1,5	1L	black				
							7		12	-XD5.1	1,5	1L	black				/36.5A
							8		02	-TA4.1	1,5	1N	blue				/29.5F
		blue	1N	1,5 mm²	-FCF	N	9		6	-XDL.2	1,5		black				/30.5F
									N	-GQ1.1	1,5	1N	blue				
		blue	1N	1,5 mm²	-EB1.1	N	10		2	-EA1.1	1,5	1N	blue				/31.5F
									4	-XDL.2	1,5		black				
							11		N	-TF3	1,5	1N	blue				/32.5F
							12		2	-XDJ.9	1,5	1N	blue				/33.5F
							13		10	-XD5.1	1,5	1N	blue				/34.5F
							14		A2	-QA6.1	1,5	1N	blue				/36.5F
									A2	-KF2.1	1,5	1N	blue				
							15		A2	-KF8	1,5	1N	blue				/36.7F
							16		2	-FCC	1,5	1L	black				/30.5C
									L	-GQ1.1	1,5	1L	black				
									5	-XDL.2	1,5	1L	black				

VAGON®

Proj. nr	
Project name	CUSTOMER
Title	NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared	
Approved	
Document Id	=VCA+RPT2/37
External doc. Id	
End customer description	
Language	EN
Revision	
Page	37
Continue	38

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Strip
=VCA+SML-XD1

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor Ø	Target designation from	Connection point	TERMINAL	Level	Connection point	Target designation to	Conductor Ø	Conductor designation	Conductor color	Cable type	Cable name	Function text	Page / column
							17		5	-XD1	1,5	1L	black				/33.4C
									6	-XD5.1	1,5	1L	black				
							18										/33.4C
							19		6	-XDJ.8	1,5	1L	black				/36.5C
							20		3	-XDJ.8	1,5	1L	black				/36.4C
							21		14	-QA6.1	1,5	1L	black				/36.4D
									24	-KF2.1	1,5	1L	black				
							22										/36.5D
							23		3	-XDJ.9	1,5	1L	black				/35.5B
									25	-XD5.1	1,5	1L	black				
							24		7	-XD5.1	1,5	1L	black				/36.5D
							25		5	-XDJ.8	1,5	1L	black				/36.6D
									A1	-KF2.1	1,5	1L	black				
							26		4	-XDJ.8	1,5	1L	black				/36.5C
							27		2	-SFE	1,5	1L	black				/31.4C
									1	-EA1.1	1,5	1L	black				
									3	-XDL.2	1,5		black				
							28										
							29										
							30										
							31										
							32										
							33										

VAGON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/38 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 38 Continue 39

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Strip
=VCA+SML-XD1

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor Ø	Target designation from	Connection point		TERMINAL	Level		Connection point	Target designation to	Conductor Ø	Conductor designation	Conductor color	Cable type	Cable name	Function text	Page / column
								34											
								35											
								36											
								37											
								38											
								39											
								40											
								41											
								42											
								43											
								44											
								45											

VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/39 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 39 Continue 41

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Strip
=VCA+SML-XD2

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor Ø	Target designation from	Connection point		TERMINAL	Level		Connection point	Target designation to	Conductor Ø	Conductor designation	Conductor color	Cable name	Cable type	+WGM	V1.25-0106-32	Function text	Page / column
								1			1	-AF1.3	0,5		1RD			1RD			/23.2E
								2			2	-AF1.3	0,5		2RD			2RD			/23.3E
								3			3	-AF1.3	0,5		2BU			2BU			/23.3E
								4			4	-AF1.3	0,5		3RD			3RD			/23.3E
								5			5	-AF1.3	0,5		3BU			3BU			/23.3E
								6			6	-AF1.3	0,5		yellow			YE			/23.4E
								7			7	-AF1.3	0,5		1BU			1BU			/23.4E
								8			8	-AF1.3	0,5		green			GN			/23.4E
								9			9	-AF1.3	0,5		brown			BN			/23.4E
		black		1,5 mm²	-XDL.1	7		10			10	-AF1.3	0,5		white			WH			/23.5E
								11			11	-AF1.3	0,5		GN-WH			GN-WH			/23.5E
		black		1,5 mm²	-AH4.1	28		12			12	-AF1.3	0,5		BU-RD			BU-RD			/23.5E
								13			13	-AF1.3	0,5		WH-PI			WH-PI			/23.5E
								14			14	-AF1.3	0,5		VI			VI			/23.5E
								15			15	-AF1.3	0,5		black			BK			/23.6E
								16			16	-AF1.3	0,5		red			RD			/23.6E
								17			17	-AF1.3	0,5		blue			BU			/23.6E
								18			18	-AF1.3	0,5		4RD			4RD			/23.6E
								19			19	-AF1.3	0,5		4BU			4BU			/23.7E
								20			20	-AF1.3	0,5		PI			PI			/23.7E

VAGON

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/41 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 41 Continue 42

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor Ø	Target designation from	Connection point		TERMINAL	Level		Connection point	Target designation to	Conductor Ø	Conductor designation	Conductor color	Cable name	-WGM	-WGT			Function text	Page / column
							Strip =VCA+SML-XD2															
								' 21			21	-AF2.3	0,5		gray		GY					/24.4E
								' 22			22	-AF2.3	0,5		gray		GY					/24.4E
								' 23			23	-AF2.3	0,5		gray		GY					/24.4E
								' 24			24	-AF2.3	0,5		gray		GY					/24.5E
								' 25			25	-AF2.3	0,5		gray		GY					/24.5E
								' 26			26	-AF2.3	0,5		gray		GY					/24.5E
								' 27														
								' 28														
								' 29														
								' 30														
								' 31														
								' 32														
								' 33														
								' 34														
								' 35														
								' 36			1	-AH1.1	0,5		black			BK				/26.4E
								' 37			2	-AH1.1	0,5		red			RD				/26.4E
								' 38			3	-AH1.1	0,5		black			BK				/26.4E
								' 39			4	-AH1.1	0,5		white			WH				/26.4E
								' 40			5	-AH1.1	0,5		black			BK				/26.5E

VAGON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-AZT0RSG-A1A2D781E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/42 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 42 Continue 43

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Strip
=VCA+SML-XD2

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor Ø	Target designation from	Connection point	TERMINAL	Level	Connection point	Target designation to	Conductor Ø	Conductor designation	Conductor color	Cable name	-WGT	Cable type	VL25-0106-41	Function text	Page / column
							' 41		6	-AH1.1	0,5		green		GN				/26.5E
							' 42		7	-AH1.1	0,5		black		BK				/26.5E
							' 43		8	-AH1.1	0,5		blue		BU				/26.5E
							' 44		9	-AH1.1	0,5		black		BK				/26.5E
							' 45		10	-AH1.1	0,5		yellow		YE				/26.6E
							' 46												
							' 47												
							' 48												
							' 49												
							' 50												
							' 51												
							' 52												
							' 53												
							' 54												
							' 55												
							' 56												
							' 57												
							' 58												
							' 59												
							' 60												

VAGON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/43 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 43 Continue 44

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Strip
=VCA+SML-XD2

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor Ø	Target designation from	Connection point		TERMINAL	Level		Connection point	Target designation to	Conductor Ø	Conductor designation	Conductor color	Cable type	Cable name	Function text	Page / column
								61											
								62											
								63											
								64											
								65											
								66											
								67											
								68											
								69											
								70											

VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/44 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 44 Continue 45

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Strip =VCA+SML-XD5.1

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor Ø	Target designation from	Connection point	TERMINAL	Level	Connection point	Target designation to	Conductor Ø	Conductor designation	Conductor color	Cable type	Cable name	Function text	Page / column
							1		12	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.7B
							2		14	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.8B
							3		11	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.8B
		black	1L	1,5 mm²	-XDL.1	1	4		96	-FC4.1	1,5	1L	black				/33.4C
		black	1L	1,5 mm²	-XDJ.9	1	5		98	-FC4.1	1,5	1L	black				/33.4C
		black	1L	1,5 mm²	-XDL.1	10											
		black	1L	1,5 mm²	-XD1	17	6		95	-FC4.1	1,5	1L	black				/33.4C
		black	1L	1,5 mm²	-XD1	24	7		D1	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.3C
		black	1L	1,5 mm²	-XDL.1	2											
		blue	1N	1,5 mm²	-XDL.1	3	8		D2	-FC4.1	1,5	1N	blue				/35.3E
							9		C12	-FC4.1	1,5	1N	blue				/35.4E
									U2	-FC4.1	1,5	1N	blue				
		blue	1N	1,5 mm²	-XD1	13	10		C2	-FC4.1	1,5	1N	blue				/35.4E
									R2	-FC4.1	1,5	1N	blue				
		black	1L	1,5 mm²	-AF2.1	24	11		C11	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.4C
		black	1L	1,5 mm²	-XD1	7	12		U1	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.4C
		black	1L	1,5 mm²	-XDL.5	7											
							13		45	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.4C
									C1	-FC4.1	1,5	1L	black				
		black	1L	1,5 mm²	-KF2.1	21	14		22	-FC4.1	1,5	1L	black				/36.3D
							15		24	-FC4.1	1,5	1L	black				/36.3D
		black	1L	1,5 mm²	-KF8	14	16		21	-FC4.1	1,5	1L	black				/36.3C
							17		32	-FC4.1	0,75		black				/17.5C

VAGON®

Proj. nr	Title	Prepared	End customer description
Project name	NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Approved	
CUSTOMER		Document Id =VCA+RPT2/45	
		External doc. Id	

Language	EN
Revision	
Page	45
Continue	46

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Strip
=VCA+SML-XD5.1

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor Ø	Target designation from	Connection point	TERMINAL	Level	Connection point	Target designation to	Conductor Ø	Conductor designation	Conductor color	Cable type	Cable name	Function text	Page / column
		black		0,75 mm²	-KF2.1	14	' 18		34	-FC4.1	0,75		black				/17.5C
		black		0,75 mm²	-AF1.1	14	' 19		31	-FC4.1	0,75		black				/17.5C
							' 20		42	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.7C
							' 21		44	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.8C
							' 22		41	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.8C
							' 23		46	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.4C
		black	1L	1,5 mm²	-AF2.1	26	' 24		48	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.4C
		black	1L	1,5 mm²	-XD1	23	' 25		R1	-FC4.1	1,5	1L	black				/35.5C
		black	1L	1,5 mm²	-XDL.5	8											

VAGON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/46 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 46 Continue 47	

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Strip =VCA+SML-XD5.2

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor Ø	Target designation from	Connection point	TERMINAL	Level	Connection point	Target designation to	Conductor Ø	Conductor designation	Conductor color	Cable type	Cable name	Function text	Page / column
							1		12	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.7C
							2		4	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.8C
							3		11	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.8C
		black		1,5 mm²	-XDL.1	9	4		96	-FC4.2	1,5	1L	black				/33.4C
		black		1,5 mm²	-XDL.1	10	5		98	-FC4.2	1,5	1L	black				/33.4C
		black	1L	1,5 mm²	-XDL.1	1	6		95	-FC4.2	1,5	1L	black				/33.4C
		black	1L	1,5 mm²	-XDL.1	2	7		D1	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.2C
		blue	1N	1,5 mm²	-XDL.1	3	8		D2	-FC4.2	1,5	1N	blue				/35.2E
							9		C12	-FC4.2	1,5	1N	blue				/35.6E
									U2	-FC4.2	1,5	1N	blue				
							10		C2	-FC4.2	1,5	1N	blue				/35.6E
									R2	-FC4.2	1,5	1N	blue				
		black	1L	1,5 mm²	-AF2.2	24	11		C11	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.6C
		black	1L	1,5 mm²	-XDL.5	7	12		U1	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.6C
							13		45	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.6C
									C1	-FC4.2	1,5	1L	black				
		black	1L	1,5 mm²	-AH4.2	23	14		22	-FC4.2	1,5	1L	black				/36.2D
							15		24	-FC4.2	1,5	1L	black				/36.2D
		black	1L	1,5 mm²	-XDL.1	5	16		21	-FC4.2	1,5	1L	black				/36.2E
							17		32	-FC4.2	0,75		black				/20.5C
		black		0,75 mm²	-AF1.2	8	18		34	-FC4.2	0,75		black				/20.5C
		black		0,75 mm²	-XDM.2	1											

VAGON®

Proj. nr	
Project name	CUSTOMER
Title	NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared	
Approved	
Document Id	=VCA+RPT2/47
External doc. Id	
End customer description	
Language	EN
Revision	
Page	47
Continue	48

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Strip
=VCA+SML-XD5.2

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor Ø	Target designation from	Connection point	TERMINAL	Level	Connection point	Target designation to	Conductor Ø	Conductor designation	Conductor color	Cable type	Cable name	Function text	Page / column
		black		0,75 mm²	-AF1.2	14	19		31	-FC4.2	0,75		black				/20.5C
							20		42	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.7D
							21		44	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.8D
							22		41	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.8D
							23		46	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.6C
		black	1L	1,5 mm²	-AF2.2	26	24		48	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.6C
		black	1L	1,5 mm²	-XDL.5	8	25		R1	-FC4.2	1,5	1L	black				/35.6C

VAGON®

Proj. nr	Title	Prepared	End customer description
Project name	NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Approved	
CUSTOMER		Document Id =VCA+RPT2/48	
		External doc. Id	

Language	EN
Revision	
Page	48
Continue	49

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Strip
=VCA+SML-XD6.1

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor ∅	Target designation from	Connection point	TERMINAL	Level	Connection point	Target designation to	Conductor ∅	Conductor designation	Conductor color	Cable type	Cable name	Function text	Page / column
		black	NSGAFOU	2,5 mm²	-B+		+		+	-RA6.1	2,5		black				/15.2F
		black	NSGAFOU	2,5 mm²	-B-		-		-	-RA6.2	2,5		black				/15.2F

VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/49 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 49 Continue 50

Terminal diagram

Vacon_F13_003

Strip
=VCA+SML-XD8.1

Cable name	Cable type	Conductor color	Conductor designation	Conductor Ø	Target designation from	Connection point	TERMINAL	Level	Connection point	Target designation to	Conductor Ø	Conductor designation	Conductor color	Cable type	Cable name	Function text	Page / column
		black	NSGAFOU	2,5 mm²	-QB4.1	12	1		x1	-RA7.1	1,5		black				/13.1E
							2		x2	-RA7.1	1,5		black				/13.1E
		black	NSGAFOU	2,5 mm²	-QB4.1	22	3		x1	-RA8.1	1,5		black				/13.1E
		green/yellow	PE	2,5 mm²	-PE1		4		x2	-RA8.1	1,5		black				/13.1E
		black	NSGAFOU	2,5 mm²	-QB4.1	32	5		x1	-RA9.1	1,5		black				/13.1E
							6		x2	-RA9.1	1,5		black				/13.1E
		black	NSGAFOU	2,5 mm²	-QB4.2	32	7		x1	-RA7.2	1,5		black				/13.7E
							8		x2	-RA7.2	1,5		black				/13.7E
		black	NSGAFOU	2,5 mm²	-QB4.2	22	9		x1	-RA8.2	1,5		black				/13.7E
		green/yellow	PE	2,5 mm²	-PE1		10		x2	-RA8.2	1,5		black				/13.7E
		black	NSGAFOU	2,5 mm²	-QB4.2	12	11		x1	-RA9.2	1,5		black				/13.7E
							12		x2	-RA9.2	1,5		black				/13.7E

VAGON®

Proj. nr	Title	Prepared	End customer description
Project name	NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Approved	
CUSTOMER		Document Id =VCA+RPT2/50	
		External doc. Id	

Language	EN
Revision	
Page	50
Continue	51

Assembly wire connection list (Conductor / Wire)

Vacon_F27_003_Conductor_Wire

Connection	Target 1	Target 2	Color	Cross-section
NSGAFOU	+SML-1L1 +SML/13.2C	+SML-QB4.1:11 +SML/13.1D	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-1L2 +SML/13.2D	+SML-QB4.1:21 +SML/13.1D	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-1L3 +SML/13.2D	+SML-QB4.1:31 +SML/13.1D	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-2L1 +SML/13.5C	+SML-QB4.2:11 +SML/13.7D	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-2L2 +SML/13.5D	+SML-QB4.2:21 +SML/13.7D	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-2L3 +SML/13.5D	+SML-QB4.2:31 +SML/13.7D	BK	2,5 mm²
	+SML-AA1:PE +SML/23.7F	+SML-PE:1 +SML/23.8F	GNYE	1,5 mm²
	+SML-AA2.1:PE +SML/17.7F	+SML-PE:1 +SML/17.8F	GNYE	1,5 mm²
	+SML-AA2.2:PE +SML/20.7F	+SML-PE:1 +SML/20.8F	GNYE	1,5 mm²
	+SML-AB6-X4:25 +SML/32.7E	+SML-AB7.1-X3:1 +SML/32.7E	RD	0,75 mm²
	+SML-AB6-X4:25 +SML/32.7F	+SML-TF3:+ +SML/32.6C	RD	0,75 mm²
	+SML-AB6-X4:26 +SML/32.7E	+SML-AB7.1-X3:2 +SML/32.7E	BN	0,75 mm²
	+SML-AB6-X4:26 +SML/32.7F	+SML-TF3:- +SML/32.6C	BN	0,75 mm²
	+SML-AB6:H1-H8 +SML/23.2F	+SML-TB2.1:H1-H8 +SML/16.4C		mm
	+SML-AB6:H11-H18 +SML/23.2E	+SML-TB2.2:H11-H18 +SML/16.7C		mm
	+SML-AB7.1:H1-H7 +SML/17.2F	+SML-TB3.1 +SML/14.4E		mm
	+SML-AB7.2:H1-H7 +SML/20.2E	+SML-TB3.2 +SML/14.7E		mm
	+SML-AF1.1:6 +SML/17.4E	+SML-AF1.1:8 +SML/17.4E	BK	0,75 mm²
	+SML-AF1.1:8 +SML/17.4E	+SML-KF2.1:14 +SML/17.4C	BK	0,75 mm²
	+SML-AF1.1:9 +SML/17.4E	+SML-KF2.1:11 +SML/17.4C	BK	0,75 mm²
	+SML-AF1.1:10 +SML/17.5E	+SML-RF4.1-X52:4 +SML/13.3E	BK	0,75 mm²
	+SML-AF1.1:12 +SML/17.5E	+SML-RF4.1-X52:1 +SML/13.3D	BK	0,75 mm²
	+SML-AF1.2:6 +SML/20.4E	+SML-AF1.2:8 +SML/20.4E	BK	0,75 mm²
	+SML-AF1.2:10 +SML/20.5E	+SML-RF4.2-X52:4 +SML/13.5E	BK	0,75 mm²
	+SML-AF1.2:12 +SML/20.5E	+SML-RF4.2-X52:1 +SML/13.5D	BK	0,75 mm²
1L	+SML-AF2.1:21 +SML/36.1C	+SML-KF8:14 +SML/36.2B	BK	1,5 mm²
1L	+SML-AH4.1:22 +SML/36.2C	+SML-KF8:11 +SML/36.2B	BK	1,5 mm²
1L	+SML-AL5.1:21 +SML/25.4E	+SML-TB7-21 +SML/25.4C	BK	1,5 mm²
1L	+SML-AL5.1:22 +SML/25.5E	+SML-TB7-22 +SML/25.4C	BK	1,5 mm²
1L	+SML-AL5.1:23 +SML/25.5E	+SML-TB7-23 +SML/25.4C	BK	1,5 mm²

NSGAFOU	+SML-B+ +SML/14.1F	+SML-FCD.1:1 +SML/14.1F	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-B+ +SML/14.1F	+SML-FCD.2:1 +SML/14.1F	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-B- +SML/14.1F	+SML-FCD.1:3 +SML/14.1F	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-B- +SML/14.2F	+SML-FCD.2:3 +SML/14.2F	BK	2,5 mm²
	+SML-CA2.1 +SML/15.2D	+SML-TB6.1:+ +SML/15.2D	BK	2,5 mm²
	+SML-CA2.1 +SML/15.2D	+SML-TB6.1:- +SML/15.2D	BK	2,5 mm²
1L	+SML-EB1.1:L +SML/31.2E	+SML-FCE:2 +SML/31.2B	BK	1,5 mm²
1L	+SML-EB1.1:L +SML/31.2E	+SML-EB1.2:L +SML/31.2E	BK	1,5 mm²
1N	+SML-EB1.1:N +SML/31.2F	+SML-EB1.2:N +SML/31.2F	BU	1,5 mm²
1L	+SML-FC6.1:1 +SML/28.2D	+SML-TA4.1:230 +SML/28.2C	BK	1,5 mm²
1L	+SML-FC8:2 +SML/32.6B	+SML-TF3:L +SML/32.6C	BK	1,5 mm²
NSGAFOU	+SML-FC13:1 +SML/25.2B	+SML-QB6.1:2 +SML/15.2B	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-FC13:1 +SML/25.2B	+SML-FCZ.1:1 +SML/28.2B	BK	2,5 mm²
1L	+SML-FC13:2 +SML/25.2B	+SML-TB7-L1 +SML/25.3C	BK	1,5 mm²
NSGAFOU	+SML-FC13:3 +SML/25.2B	+SML-QB6.1:4 +SML/15.2B	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-FC13:3 +SML/25.2B	+SML-FCZ.1:3 +SML/28.2B	BK	2,5 mm²
1L	+SML-FC13:4 +SML/25.2B	+SML-TB7-L2 +SML/25.3C	BK	1,5 mm²
NSGAFOU	+SML-FC13:5 +SML/25.2B	+SML-QB6.1:6 +SML/15.2B	BK	2,5 mm²
1L	+SML-FC13:6 +SML/25.2B	+SML-TB7-L3 +SML/25.3C	BK	1,5 mm²
NSGAFOU	+SML-FCD.1:2 +SML/14.1F	+SML-RF4.1-X53:+ +SML/13.3E	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-FCD.1:4 +SML/14.1F	+SML-RF4.1-X53:- +SML/13.3E	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-FCD.2:2 +SML/14.1F	+SML-RF4.2-X53:+ +SML/13.5E	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-FCD.2:4 +SML/14.2F	+SML-RF4.2-X53:- +SML/13.5E	BK	2,5 mm²
1L	+SML-FCF:2 +SML/30.2B	+SML-XB1:L +SML/30.2E	BK	1,5 mm²
1N	+SML-FCF:N +SML/30.2B	+SML-XB1:N +SML/30.2E	BU	1,5 mm²
	+SML-FCT.1:1 +SML/15.2C	+SML-QB6.1:2 +SML/15.2B	BK	2,5 mm²
	+SML-FCT.1:2 +SML/15.2C	+SML-QA6.1:1 +SML/15.2C	BK	2,5 mm²
	+SML-FCT.1:3 +SML/15.2C	+SML-QB6.1:4 +SML/15.2B	BK	2,5 mm²
	+SML-FCT.1:4 +SML/15.2C	+SML-QA6.1:3 +SML/15.2C	BK	2,5 mm²
	+SML-FCT.1:5 +SML/15.2C	+SML-QB6.1:6 +SML/15.2B	BK	2,5 mm²

VAGON®

Proj. nr	
Project name	
CUSTOMER	

Title: NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID

Prepared	
Approved	
Document Id	=VCA+RPT2/51
External doc. Id	

End customer description

Language	EN
Revision	
Page	51
Continue	52

Assembly wire connection list (Conductor / Wire)

Vacon_F27_003_Conductor_Wire

Connection	Target 1	Target 2	Color	Cross-section
	+SML-FCT.1:6 +SML/15.2C	+SML-QA6.1:5 +SML/15.2C	BK	2,5 mm²
1L	+SML-FCZ.1:2 +SML/28.2B	+SML-TA4.1:01 +SML/28.2C	BK	1,5 mm²
1L	+SML-FCZ.1:4 +SML/28.2B	+SML-FCZ.1:5 +SML/28.2B	BK	1,5 mm²
1L	+SML-FCZ.1:6 +SML/28.2B	+SML-TA4.1:400 +SML/28.2C	BK	1,5 mm²
	+SML-GQ1.1:PE +SML/30.5E	+SML-PE:1 +SML/30.5E	BK	1,5 mm²
	+SML-GQ1.2:PE +SML/30.6E	+SML-PE:1 +SML/30.6E	BK	1,5 mm²
1L	+SML-KF2.1:A1 +SML/36.6F	+SML-KF2.2:A1 +SML/36.6F	BK	1,5 mm²
1N	+SML-KF2.1:A2 +SML/36.6E	+SML-KF2.2:A2 +SML/36.6E	BU	1,5 mm²
1L	+SML-KF8:11 +SML/36.7B	+SML-KF8:A1 +SML/36.7E	BK	1,5 mm²
NSGAFOU	+SML-L1 +SML/13.2B	+SML-QB6.1:1 +SML/15.2B	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-L2 +SML/13.2B	+SML-QB6.1:3 +SML/15.2B	BK	2,5 mm²
NSGAFOU	+SML-L3 +SML/13.2B	+SML-QB6.1:5 +SML/15.2B	BK	2,5 mm²
PE	+SML-PE:1 +SML/30.2D	+SML-XB1:PE +SML/30.2E	GNYE	2,5 mm²
PE	+SML-PE:1 +SML/32.6D	+SML-TF3:- +SML/32.6C	GNYE	2,5 mm²
PE	+SML-PE:1 +SML/28.2F	+SML-TA4.1:02 +SML/28.2C	GNYE	2,5 mm²
1L	+SML-PF6:x1 +SML/33.4E	+SML-SF6:4 +SML/33.4D	BK	1,5 mm²
	+SML-QA6.1:2 +SML/15.2C	+SML-TB6.1 +SML/15.2D	BK	2,5 mm²
	+SML-QA6.1:4 +SML/15.2C	+SML-TB6.1 +SML/15.2D	BK	2,5 mm²
	+SML-QA6.1:6 +SML/15.2C	+SML-TB6.1 +SML/15.2D	BK	2,5 mm²
	+SML-RA6.1:+ +SML/15.2E	+SML-TB6.1:+ +SML/15.2D	BK	2,5 mm²
	+SML-RA6.2:- +SML/15.2E	+SML-TB6.1:- +SML/15.2D	BK	2,5 mm²
	+SML-RF4.1-X51:1 +SML/13.3E	+SML-TB3.1:X3 +SML/14.4E		mm
	+SML-RF4.1-X51:2 +SML/13.3E	+SML-TB3.1:X70 +SML/14.4E		mm
	+SML-RF4.1-X51:3 +SML/13.3E	+SML-TB3.1:X3 +SML/14.4E		mm
	+SML-RF4.1-X51:4 +SML/13.3F	+SML-TB3.1:X3 +SML/14.4E		mm
	+SML-RF4.2-X51:1 +SML/13.5E	+SML-TB3.2:X3 +SML/14.7E		mm
	+SML-RF4.2-X51:2 +SML/13.5E	+SML-TB3.2:X70 +SML/14.7E		mm
	+SML-RF4.2-X51:3 +SML/13.5F	+SML-TB3.2:X3 +SML/14.7E		mm
	+SML-RF4.2-X51:4 +SML/13.5F	+SML-TB3.2:X3 +SML/14.7E		mm
1L	+SML-SF6:2 +SML/36.5B	+SML-SF6:6 +SML/36.4B	BK	1,5 mm²
1L	+SML-SF6:2 +SML/36.5B	+SML-SF6:8 +SML/36.5B	BK	1,5 mm²
1L	+SML-SF6:3 +SML/33.4D	+SML-SF9:13 +SML/33.4E	BK	1,5 mm²
1L	+SML-SF6:5 +SML/36.4B	+SML-SF7:1 +SML/36.4C	BK	1,5 mm²
1L	+SML-SF6:6 +SML/36.4B	+SML-SF6:10 +SML/36.4B	BK	1,5 mm²
1L	+SML-SF6:8 +SML/36.5B	+SML-SF6:12 +SML/36.6B	BK	1,5 mm²
	+SML-SF6:9 +SML/36.4B	+SML-SF6:11 +SML/36.6B	BK	1,5 mm²
1L	+SML-SF6:9 +SML/36.4B	+SML-SF7:2 +SML/36.4C	BK	1,5 mm²
1L	+SML-SF6:10 +SML/36.4B	+SML-SF7:3 +SML/36.4B	BK	1,5 mm²
	+SML-TB7-L1 +SML/25.3C	+SML-TB7-L3:0V +SML/25.4C		mm²
	+SML-TB7-L1:0V +SML/25.4C	+SML-TB7-L2 +SML/25.3C		mm²
	+SML-TB7-L3 +SML/25.3C	+SML-TB7-L3:690V +SML/25.4C		mm²

VAGON®

Proj. nr	Title	Prepared	End customer description
Project name	NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Approved	
CUSTOMER		Document Id =VCA+RPT2/52	
		External doc. Id	

Language EN | Revision | Page 52 | Continue 53

Internal power wire / busbar / Harness connection list (Internal)

Vacon_F27_003_Internal

Connection	Target 1	Target 2	Color	Cross-section
L1	+SML-1L1 +SML/13.2A	+SML-QB4.1:1 +SML/13.2B		2x60x10 Cu/Sn mm
L2	+SML-1L2 +SML/13.2A	+SML-QB4.1:3 +SML/13.2B		2x60x10 Cu/Sn mm
L3	+SML-1L3 +SML/13.2A	+SML-QB4.1:5 +SML/13.2B		2x60x10 Cu/Sn mm
L1	+SML-2L1 +SML/13.5A	+SML-QB4.2:1 +SML/13.5B		2x60x10 Cu/Sn mm
L2	+SML-2L2 +SML/13.5A	+SML-QB4.2:3 +SML/13.5B		2x60x10 Cu/Sn mm
L3	+SML-2L3 +SML/13.5A	+SML-QB4.2:5 +SML/13.5B		2x60x10 Cu/Sn mm
	+SML-AA1 +SML/23.7F	+SML-PGA +SML/23.8F		mm²
	+SML-B+ +SML/14.2F	+SML-FC2.1:2 +SML/14.2F		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B+ +SML/14.3F	+SML-FC2.3:2 +SML/14.3F		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B+ +SML/14.4F	+SML-FC2.5:2 +SML/14.4F		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B+ +SML/14.6F	+SML-FC2.7:2 +SML/14.6F		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B+ +SML/14.6F	+SML-FC2.9:2 +SML/14.6F		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B+ +SML/14.7F	+SML-FC2.11:2 +SML/14.7F		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B+ +SML/16.2A	+SML-FC3.1:1 +SML/16.2B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B+ +SML/16.2A	+SML-FC3.3:1 +SML/16.2B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B+ +SML/16.3A	+SML-FC3.5:1 +SML/16.3B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B+ +SML/16.6A	+SML-TB2.2:B+ +SML/16.6B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B+ +SML/16.6A	+SML-TB2.2:B+ +SML/16.6B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B+ +SML/16.5A	+SML-TB2.2:B+ +SML/16.5B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B- +SML/14.2F	+SML-FC2.2:2 +SML/14.2F		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B- +SML/14.3F	+SML-FC2.4:2 +SML/14.3F		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B- +SML/14.4F	+SML-FC2.6:2 +SML/14.4F		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B- +SML/14.6F	+SML-FC2.8:2 +SML/14.6F		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B- +SML/14.7F	+SML-FC2.10:2 +SML/14.7F		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B- +SML/14.7F	+SML-FC2.12:2 +SML/14.7F		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B- +SML/16.2A	+SML-FC3.2:1 +SML/16.2B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B- +SML/16.2A	+SML-FC3.4:1 +SML/16.2B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B- +SML/16.3A	+SML-FC3.6:1 +SML/16.3B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B- +SML/16.6A	+SML-TB2.2:B- +SML/16.6B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-B- +SML/16.6A	+SML-TB2.2:B- +SML/16.6B		40x8 Cu/Sn mm

	+SML-B- +SML/16.5A	+SML-TB2.2:B- +SML/16.5B		40x8 Cu/Sn mm
L1	+SML-FC1.1:1 +SML/13.2D	+SML-1L1 +SML/13.2D		80x6 Cu/Sn mm
	+SML-FC1.1:2 +SML/13.2D	+SML-RF4.1:L1 +SML/13.2D		60x6 Cu/Sn mm
L2	+SML-FC1.2:1 +SML/13.2D	+SML-1L2 +SML/13.2D		80x6 Cu/Sn mm
	+SML-FC1.2:2 +SML/13.2D	+SML-RF4.1:L2 +SML/13.2D		60x6 Cu/Sn mm
L3	+SML-FC1.3:1 +SML/13.2D	+SML-1L3 +SML/13.2D		80x6 Cu/Sn mm
	+SML-FC1.3:2 +SML/13.2D	+SML-RF4.1:L3 +SML/13.2D		60x6 Cu/Sn mm
L1	+SML-FC1.4:1 +SML/13.5D	+SML-2L1 +SML/13.5D		80x6 Cu/Sn mm
	+SML-FC1.4:2 +SML/13.5D	+SML-RF4.2:L1 +SML/13.5D		60x6 Cu/Sn mm
L2	+SML-FC1.5:1 +SML/13.5D	+SML-2L2 +SML/13.5D		80x6 Cu/Sn mm
	+SML-FC1.5:2 +SML/13.5D	+SML-RF4.2:L2 +SML/13.5D		60x6 Cu/Sn mm
L3	+SML-FC1.6:1 +SML/13.5D	+SML-2L3 +SML/13.5D		80x6 Cu/Sn mm
	+SML-FC1.6:2 +SML/13.5D	+SML-RF4.2:L3 +SML/13.5D		60x6 Cu/Sn mm
	+SML-FC2.1:1 +SML/14.2F	+SML-TB3.1:B+ +SML/14.2E		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC2.2:1 +SML/14.2F	+SML-TB3.1:B- +SML/14.2E		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC2.3:1 +SML/14.3F	+SML-TB3.1:B+ +SML/14.3E		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC2.4:1 +SML/14.3F	+SML-TB3.1:B- +SML/14.3E		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC2.5:1 +SML/14.4F	+SML-TB3.1:B+ +SML/14.4E		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC2.6:1 +SML/14.4F	+SML-TB3.1:B- +SML/14.4E		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC2.7:1 +SML/14.6F	+SML-TB3.2:B+ +SML/14.6E		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC2.8:1 +SML/14.6F	+SML-TB3.2:B- +SML/14.6E		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC2.9:1 +SML/14.6F	+SML-TB3.2:B+ +SML/14.6E		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC2.10:1 +SML/14.7F	+SML-TB3.2:B- +SML/14.7E		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC2.11:1 +SML/14.7F	+SML-TB3.2:B+ +SML/14.7E		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC2.12:1 +SML/14.7F	+SML-TB3.2:B- +SML/14.7E		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC3.1:2 +SML/16.2B	+SML-TB2.1:B+ +SML/16.2B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC3.2:2 +SML/16.2B	+SML-TB2.1:B- +SML/16.2B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC3.3:2 +SML/16.2B	+SML-TB2.1:B+ +SML/16.2B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC3.4:2 +SML/16.2B	+SML-TB2.1:B- +SML/16.2B		40x8 Cu/Sn mm
	+SML-FC3.5:2 +SML/16.3B	+SML-TB2.1:B+ +SML/16.3B		40x8 Cu/Sn mm

VACON®

Proj. nr	Title	Prepared	End customer description
Project name	NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Approved	
CUSTOMER		Document Id =VCA+RPT2/53	
		External doc. Id	

Language	EN
Revision	
Page	53
Continue	54

Internal power wire / busbar / Harness connection list (Internal)

Vacon_F27_003_Internal

Connection	Target 1	Target 2	Color	Cross-section
	+SML-FC3.6:2 +SML/16.3B	+SML-TB2.1:B- +SML/16.3B		40x8 Cu/Sn mm
L1	+SML-FC4.1:1 +SML/13.2C	+SML-QB4.1:2 +SML/13.2B		80x10 Cu/Sn mm
L1	+SML-FC4.1:2 +SML/13.2C	+SML-1L1 +SML/13.2D		2x50x10 Cu/Sn mm
L2	+SML-FC4.1:3 +SML/13.2C	+SML-QB4.1:4 +SML/13.2B		2x50x10 Cu/Sn mm
L2	+SML-FC4.1:4 +SML/13.2C	+SML-1L2 +SML/13.2D		2x50x10 Cu/Sn mm
L3	+SML-FC4.1:5 +SML/13.2C	+SML-QB4.1:6 +SML/13.2B		80x10 Cu/Sn mm
L3	+SML-FC4.1:6 +SML/13.2C	+SML-1L3 +SML/13.2D		2x50x10 Cu/Sn mm
L1	+SML-FC4.2:1 +SML/13.5C	+SML-QB4.2:2 +SML/13.5B		80x10 Cu/Sn mm
L1	+SML-FC4.2:2 +SML/13.5C	+SML-2L1 +SML/13.5D		2x50x10 Cu/Sn mm
L2	+SML-FC4.2:3 +SML/13.5C	+SML-QB4.2:4 +SML/13.5B		2x50x10 Cu/Sn mm
L2	+SML-FC4.2:4 +SML/13.5C	+SML-2L2 +SML/13.5D		2x50x10 Cu/Sn mm
L3	+SML-FC4.2:5 +SML/13.5C	+SML-QB4.2:6 +SML/13.5B		80x10 Cu/Sn mm
L3	+SML-FC4.2:6 +SML/13.5C	+SML-2L3 +SML/13.5D		2x50x10 Cu/Sn mm
PE	+SML-PE +SML/13.5D	+SML-RF4.2:PE +SML/13.5D	GNYE	70 Cu mm²
PE	+SML-PE +SML/13.2D	+SML-RF4.1:PE +SML/13.2D	GNYE	70 Cu mm²
PE	+SML-PE +SML/14.2D	+SML-TB3.1:PE +SML/14.2E	GNYE	35 Cu mm²
PE	+SML-PE +SML/14.6D	+SML-TB3.2:PE +SML/14.6E	GNYE	35 Cu mm²
PE	+SML-PE +SML/16.2C	+SML-TB2.1:PE +SML/16.2C	GNYE	35 Cu mm²
PE	+SML-PE +SML/16.5C	+SML-TB2.2:PE +SML/16.5C	GNYE	35 Cu mm²
PE	+SML-PE +SML/16.4C	+SML-RF2.1:PE +SML/16.3D	GNYE	35 Cu mm²
PE	+SML-PE +SML/16.7C	+SML-RF2.2:PE +SML/16.6D	GNYE	35 Cu mm²
	+SML-RF2.1:U1 +SML/16.2D	+SML-TB2.1:U +SML/16.2C		80x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF2.1:U2 +SML/16.2D	+SML-XD7:1U +SML/16.2E		60x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF2.1:V1 +SML/16.2D	+SML-TB2.1:V +SML/16.3C		80x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF2.1:V2 +SML/16.2D	+SML-XD7:2V +SML/16.2E		60x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF2.1:W1 +SML/16.2D	+SML-TB2.1:W +SML/16.4C		80x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF2.1:W2 +SML/16.2D	+SML-XD7:3W +SML/16.2E		60x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF2.2:U1 +SML/16.5D	+SML-TB2.2:U +SML/16.5C		80x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF2.2:U2 +SML/16.5D	+SML-XD7:2U +SML/16.5E		60x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF2.2:V1 +SML/16.6D	+SML-TB2.2:V +SML/16.6C		80x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF2.2:V2 +SML/16.6D	+SML-XD7:2V +SML/16.6E		60x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF2.2:W1 +SML/16.6D	+SML-TB2.2:W +SML/16.7C		80x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF2.2:W2 +SML/16.6D	+SML-XD7:2W +SML/16.6E		60x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF4.1:U +SML/13.2E	+SML-TB3.1:U +SML/14.2C		80x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF4.1:V +SML/13.2E	+SML-TB3.1:V +SML/14.3E		80x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF4.1:W +SML/13.2E	+SML-TB3.1:W +SML/14.3E		80x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF4.2:U +SML/13.5E	+SML-TB3.2:U +SML/14.5E		80x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF4.2:V +SML/13.5E	+SML-TB3.2:V +SML/14.6E		80x10 Cu/Sn mm
	+SML-RF4.2:W +SML/13.5E	+SML-TB3.2:W +SML/14.7E		80x10 Cu/Sn mm

VAGON

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/54 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 54 Continue 55

External /undefined connection list (Connection, general)

Vacon_F27_003_Undefined

Connection	Target 1	Target 2	Color	Cross-section
L1	L1 +SML/13.2A	+SML-1L1 +SML/13.2A		mm²
L1	L1 +SML/13.2A	+SML-2L1 +SML/13.5A		mm²
L2	L2 +SML/13.2A	+SML-1L2 +SML/13.2A		mm²
L2	L2 +SML/13.2A	+SML-2L2 +SML/13.5A		mm²
L3	L3 +SML/13.2A	+SML-1L3 +SML/13.2A		mm²
L3	L3 +SML/13.2A	+SML-2L3 +SML/13.5A		mm²
PE	PE +SML/13.1A	+SML-PE +SML/13.1A		mm²

VACON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/55 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 55 Continue 56

Parts list

Vacon_F01_003_ID_d

Device tag Placement	Quantity	designation	Type number Order number	Manufacturer Supplier	Part ID Spare Part number / Type	Pos
-HQ3.1 +PLO/8.2C	1	DOOR FILTER	FF20U FF20U	FANDIS FAN	70CMC08233	
-HQ3.2 +PLO/8.2E	1	DOOR FILTER	FF20U FF20U	FANDIS FAN	70CMC08233	
-HQ3.3 +PLO/9.7C	1	DOOR FILTER	FF20U FF20U	FANDIS FAN	70CMC08233	
-HQ3.4 +PLO/9.7E	1	DOOR FILTER	FF20U FF20U	FANDIS FAN	70CMC08233	
-HQ3.5 +PLO/8.5E	1	DOOR FILTER	FF20U FF20U	FANDIS FAN	70CMC08233	
-HQ3.6 +PLO/8.5E	1	DOOR FILTER	FF20U FF20U	FANDIS FAN	70CMC08233	
-HQ3.7 +PLO/9.4E	1	DOOR FILTER	FF20U FF20U	FANDIS FAN	70CMC08233	
-HQ3.8 +PLO/9.4E	1	DOOR FILTER	FF20U FF20U	FANDIS FAN	70CMC08233	

VAGON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/56 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 56 Continue 57	

Parts list

Vacon_F01_003_ID_d

Device tag Placement	Quantity	designation	Type number Order number	Manufacturer Supplier	Part ID Spare Part number / Type	Pos
-AA1 +SML/23.2E	1	CONTROL UNIT	NXP	VACON VAC	70CMC02957 60FR00070 SPR-CMB25335+BM36+A+0000000000	
-AA2.1 +SML/17.2E	1	CONTROL UNIT	NXP	VACON VAC	70CMC02957 60FR00070 SPR-CMB25335+BM36+A+0000000000	
-AA2.2 +SML/20.2E	1	CONTROL UNIT	NXP	VACON VAC	70CMC02957 60FR00070 SPR-CMB25335+BM36+A+0000000000	
-AB6 +SML/23.2E	1	STAR COUPLER OPTICAL INTERFACE CARD	VB836	VACON VAC	70CVB00836	
-AB7.1 +SML/17.2E	1	OPTICAL INTERFACE CARD	PC728	VACON VAC		
-AB7.2 +SML/20.2E	1	OPTICAL INTERFACE CARD	PC728	VACON VAC		
-AF1.1 +SML/17.2E	1	NX, I/O BOARD, SLOT A	NX OPT A1	VACON VAC	VB00253	
-AF1.2 +SML/20.2E	1	NX, I/O BOARD, SLOT A	NX OPT A1	VACON VAC	VB00253	
-AF1.3 +SML/23.2E	1	NX, I/O BOARD, SLOT A	NX OPT A1	VACON VAC	VB00253	
-AF2.1 +SML/18.4E	1	NX, I/O BOARD, SLOT B	NX OPT A2	VACON VAC	VB00273	
-AF2.2 +SML/21.4E	1	NX, I/O BOARD, SLOT B	NX OPT A2	VACON VAC	VB00273	
-AF2.3 +SML/24.4E	1	NX, I/O BOARD, SLOT B	NX OPT A2	VACON VAC	VB00273	
-AH1.1 +SML/26.3E	1	NX, I/O BOARD, SLOT B,C,D,E	NX OPT B1	VACON VAC	VB00286	
-AH4.1 +SML/19.3E	1	NX, I/O BOARD, SLOT B,C,D,E	NX OPT B5	VACON VAC	VB00260	
-AH4.2 +SML/22.3E	1	NX, I/O BOARD, SLOT B,C,D,E	NX OPT B5	VACON VAC	VB00260	
-AL5.1 +SML/25.4E	1	NX, Line Voltage Measurement Board, SLOT C	NX OPT D7	VACON VAC	VB00379	
-AN6.1 +SML/27.4E	1	NX, Ethernet, SLOT D/E	NX OPT E9	VACON VAC	70CVB01763	
-CA2.1 +SML/15.2D	1	SNUBBER CAPACITOR	PHE448WF6300KR06 PHE448WF6300KR06	EVOX RIFA EXR	PP01144	

VACON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D781E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/57 External doc. Id	End customer description

Language	EN
Revision	
Page	57
Continue	58

Parts list

Vacon_F01_003_ID_d

Device tag Placement	Quantity	designation	Type number Order number	Manufacturer Supplier	Part ID Spare Part number / Type	Pos
-EA1.1 +SML/31.4E	1	HAND LAMP	LED 025 02540.0-00	STEGO STE	70CPE03842	
-EA1.1 +SML/31.4E	1	CABINET LIGHT SUPPLY CABLE	244357 244357	STEGO STE	70CPE07581	
-EA1.2 +SML/31.4E	1	HAND LAMP	LED 025 02540.0-00	STEGO STE	70CPE03842	
-EA1.2 +SML/31.4E	1	CABINET LIGHT SUPPLY CABLE	244357 244357	STEGO STE	70CPE07581	
-EB1.1 +SML/31.2E	1	CABINET HEATER	SK3105.340 SK3105.340	RITTAL RIT	70CPE04218 SPR-ELE29416 SPR-ELE29416	
-EB1.2 +SML/31.2E	1	CABINET HEATER	SK3105.340 SK3105.340	RITTAL RIT	70CPE04218 SPR-ELE29416 SPR-ELE29416	
-FC1.1 +SML/13.2D	1	FUSE 2200 A	7,5 URD 44 TTQPLAF 2200 PC44UD75V22CP8	MERSEN MER	PP20231	
-FC1.2 +SML/13.2D	1	FUSE 2200 A	7,5 URD 44 TTQPLAF 2200 PC44UD75V22CP8	MERSEN MER	PP20231	
-FC1.3 +SML/13.2D	1	FUSE 2200 A	7,5 URD 44 TTQPLAF 2200 PC44UD75V22CP8	MERSEN MER	PP20231	
-FC1.4 +SML/13.5D	1	FUSE 2200 A	7,5 URD 44 TTQPLAF 2200 PC44UD75V22CP8	MERSEN MER	PP20231	
-FC1.5 +SML/13.5D	1	FUSE 2200 A	7,5 URD 44 TTQPLAF 2200 PC44UD75V22CP8	MERSEN MER	PP20231	
-FC1.6 +SML/13.5D	1	FUSE 2200 A	7,5 URD 44 TTQPLAF 2200 PC44UD75V22CP8	MERSEN MER	PP20231	
-FC2.1 +SML/14.2F	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC2.2 +SML/14.2F	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC2.3 +SML/14.3F	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC2.4 +SML/14.3F	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC2.5 +SML/14.4F	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC2.6 +SML/14.4F	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	

VACON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/58 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 58 Continue 59	

Parts list

Vacon_F01_003_ID_d

Device tag Placement	Quantity	designation	Type number Order number	Manufacturer Supplier	Part ID Spare Part number / Type	Pos
-FC2.7 +SML/14.6F	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC2.8 +SML/14.6F	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC2.9 +SML/14.6F	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC2.10 +SML/14.7F	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC2.11 +SML/14.7F	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC2.12 +SML/14.7F	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC3.1 +SML/16.2B	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC3.2 +SML/16.2B	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC3.3 +SML/16.2B	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC3.4 +SML/16.2B	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC3.5 +SML/16.3B	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC3.6 +SML/16.3B	1	FUSE 1100 A	9,5 URD 73 TTF 1100 PC73UD95V11CTF	MERSEN MER	PP20220	
-FC4.1 +SML/13.2C	1	AIR CIRCUIT-BREAKER, FIXED	E1.2N 1600 Ekip Dip LI 3p F F 1SDA070881R1	ABB ABB	70CPE10123 SPR-ELE33220 SPR-ELE33220	
-FC4.1 +SML/13.2C	1	SPRING CHARGING MOTOR	M E1.2 220-250 VAC/DC 1SDA073711R1	ABB ABB	70CPE10124 SPR-ELE33221 SPR-ELE33221	
-FC4.1 +SML/13.2C	1	Reset coil	YR 250 VAC/DC E1.2 1SDA073746R1	ABB ABB	70CPE10125 SPR-ELE33222 SPR-ELE33222	
-FC4.1 +SML/13.2C	1	Ready to close signal contact	RTC 250VAC E1.2 1SDA073770R1	ABB ABB	70CPE10126 SPR-ELE33223 SPR-ELE33223	
-FC4.1 +SML/13.2C	1	Opening coil	YO E1.2..E6.2 220-240 VAC/DC 1SDA073674R1	ABB ABB	70CPE10127 SPR-ELE33229 SPR-ELE33229	
-FC4.1 +SML/13.2C	1	Closing coil	YC E1.2..E6.2 220-240 VAC/DC 1SDA073687R1	ABB ABB	70CPE10128 SPR-ELE33230 SPR-ELE33230	

VAGON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/59 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 59 Continue 60	

Parts list

Vacon_F01_003_ID_d

Device tag Placement	Quantity	designation	Type number Order number	Manufacturer Supplier	Part ID Spare Part number / Type	Pos
-FC4.1 +SML/13.2C	1	UNDER VOLTAGE COIL	YU E1.2..E6.2 220-240 VAC/DC 1SDA073700R1	ABB ABB	70CPE10129 SPR-ELE33231 SPR-ELE33231	
-FC4.1 +SML/13.2C	1	PHASE BARRIERS	PB Separators H=200mm 4pz E1.2 FABB 1SDA073879R1	ABB ABB	70CPE10130 SPR-ELE33232 SPR-ELE33232	
-FC4.2 +SML/13.4C	1	AIR CIRCUIT-BREAKER, FIXED	E1.2N 1600 Ekip Dip LI 3p F F 1SDA070881R1	ABB ABB	70CPE10123 SPR-ELE33220 SPR-ELE33220	
-FC4.2 +SML/13.4C	1	SPRING CHARGING MOTOR	M E1.2 220-250 VAC/DC 1SDA073711R1	ABB ABB	70CPE10124 SPR-ELE33221 SPR-ELE33221	
-FC4.2 +SML/13.4C	1	Reset coil	YR 250 VAC/DC E1.2 1SDA073746R1	ABB ABB	70CPE10125 SPR-ELE33222 SPR-ELE33222	
-FC4.2 +SML/13.4C	1	Ready to close signal contact	RTC 250VAC E1.2 1SDA073770R1	ABB ABB	70CPE10126 SPR-ELE33223 SPR-ELE33223	
-FC4.2 +SML/13.4C	1	Opening coil	YO E1.2..E6.2 220-240 VAC/DC 1SDA073674R1	ABB ABB	70CPE10127 SPR-ELE33229 SPR-ELE33229	
-FC4.2 +SML/13.4C	1	Closing coil	YC E1.2..E6.2 220-240 VAC/DC 1SDA073687R1	ABB ABB	70CPE10128 SPR-ELE33230 SPR-ELE33230	
-FC4.2 +SML/13.4C	1	UNDER VOLTAGE COIL	YU E1.2..E6.2 220-240 VAC/DC 1SDA073700R1	ABB ABB	70CPE10129 SPR-ELE33231 SPR-ELE33231	
-FC4.2 +SML/13.4C	1	PHASE BARRIERS	PB Separators H=200mm 4pz E1.2 FABB 1SDA073879R1	ABB ABB	70CPE10130 SPR-ELE33232 SPR-ELE33232	
-FC6.1 +SML/28.2D	1	MINIATURE CIRCUIT BREAKER	iC60N 1P C10 6kA A9F04110	SCHNEIDER ELECTRIC SCH	PP23063	
-FC8 +SML/32.6B	1	MINIATURE CIRCUIT BREAKER	iC60N 1P C2 6kA A9F04102	SCHNEIDER ELECTRIC SCH	PP23050 SPR-ELE25082 SPR-ELE25082	
-FC13 +SML/25.2B	3	FUSE 10A GG 690V	OFAA000GG10 1SCA022661R8500	ABB ABB	70CPE09607 SPR-ELE29497 SPR-ELE29497	
-FC13 +SML/25.2B	1	FUSE BASE	OFAZ 00 S3L 1SCA151159R1001	ABB ABB		
-FCC +SML/30.5B	1	MINIATURE CIRCUIT BREAKER	iC60N 1P C2 6kA A9F04102	SCHNEIDER ELECTRIC SCH	PP23050 SPR-ELE25082 SPR-ELE25082	
-FCD.1 +SML/14.1F	2	FUSE 8A	ATQ8 ATQ8	MERSEN MER	PP20202 SPR-ELE39237 SPR-ELE39237	
-FCD.1 +SML/14.1F	1	FUSEHOLDER 2-POLE	CUS102I F1062720	MERSEN MER	70CPE00504	
-FCD.2 +SML/14.1F	2	FUSE 8A	ATQ8 ATQ8	MERSEN MER	PP20202 SPR-ELE39237 SPR-ELE39237	

VACON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D781E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/60 External doc. Id	End customer description

Language	EN
Revision	
Page	60
Continue	61

Parts list

Vacon_F01_003_ID_d

Device tag Placement	Quantity	designation	Type number Order number	Manufacturer Supplier	Part ID Spare Part number / Type	Pos
-FCD.2 +SML/14.1F	1	FUSEHOLDER 2-POLE	CUS102I F1062720	MERSEN MER	70CPE00504	
-FCE +SML/31.2B	1	MINIATURE CIRCUIT BREAKER	iC60N 1P C4 6kA A9F04104	SCHNEIDER ELECTRIC SCH	PP23048	
-FCF +SML/30.2B	1	RESIDUAL CURRENT CIRCUIT BREAKER	iID 2P 25A 30mA A9Z11225	SCHNEIDER ELECTRIC SCH		
-FCT.1 +SML/15.2C	1	THERMAL MAGNETIC CIRCUIT BREAKER	GV2RT20	SCHNEIDER ELECTRIC SCH	PP23129	
-FCZ.1 +SML/28.2B	1	THERMAL MAGNETIC CIRCUIT BREAKER	GV2RT14	SCHNEIDER ELECTRIC SCH	PP23062	
-GQ1.1 +SML/30.5E	1	BLOWER WITH FILTER KIT 230V AC	FF20GA230UER1 FF20GA230UER1	FANDIS FAN		
-GQ1.2 +SML/30.6E	1	BLOWER WITH FILTER KIT 230V AC	FF20GA230UER1 FF20GA230UER1	FANDIS FAN		
-KF2.1 +SML/36.6E	1	AUXILIARY RELAY+BASE	RRD328230+RRD78740	WEIDMÜLLER WEI	PP23072, PP23073	
-KF2.2 +SML/36.6E	1	AUXILIARY RELAY+BASE	RRD328230+RRD78740	WEIDMÜLLER WEI	PP23072, PP23073	
-KF8 +SML/36.7E	1	AUXILIARY RELAY+BASE	RRD328230+RRD78740	WEIDMÜLLER WEI	PP23072, PP23073	
-PF3.1 +SML/17.7C	1	INDICATION LAMP-ORANGE, 24V AC/DC	XB5-AVB5 XB5-AVB5	SCHNEIDER ELECTRIC SCH	70CPE00846	
-PF3.2 +SML/20.7C	1	INDICATION LAMP-ORANGE, 24V AC/DC	XB5-AVB5 XB5-AVB5	SCHNEIDER ELECTRIC SCH	70CPE00846	
-PF6 +SML/33.4E	1	INDICATION LAMP-RED, 230-240 V	XB5-AVM4 XB5-AVM4	SCHNEIDER ELECTRIC SCH	PP23028	
-PGA +SML/23.8E	1	NX DOOR MOUNTING KIT 2M CABLE	DRA-02B DRA-02B	VACON VAC	SX-DRA-02B	
-QA6.1 +SML/15.2C	1	MOTOR CONTACTOR	LC1D32P7	SCHNEIDER ELECTRIC SCH	CP20004 SPR-ELE29469 SPR-ELE29469	
-QB4.1 +SML/13.1D	3	AUXILIARY CONTACT	OA3G01 1SCA022456R7410	ABB ABB	PP23121	
-QB4.1 +SML/13.1D	1	MODULE FOR AUXILIARY CONTACTS	OEA28 1SCA022714R8810	ABB ABB	70CPE03008	
-QB4.1 +SML/13.2B	1	SWITCH-DISCONNECTOR	OT1600E03P 1SCA022860R6580	ABB ABB	PP10075 SPR-ELE29780 SPR-ELE29780	

VACON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/61 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 61 Continue 62

Parts list

Vacon_F01_003_ID_d

Device tag Placement	Quantity	designation	Type number Order number	Manufacturer Supplier	Part ID Spare Part number / Type	Pos
-QB4.1 +SML/13.2B	1	HANDLE	OHB200J12P 1SCA022865R9510	ABB ABB	70CPE00518 SPR-MEC29828 SPR-MEC29828	
-QB4.1 +SML/13.2B	1	EXTENDED SHAFT	OXP12x535 1SCA022042R6110	ABB ABB	PP23014 SPR-MEC29745 SPR-MEC29745	
-QB4.2 +SML/13.7D	3	AUXILIARY CONTACT	OA3G01 1SCA022456R7410	ABB ABB	PP23121	
-QB4.2 +SML/13.7D	1	MODULE FOR AUXILIARY CONTACTS	OEA28 1SCA022714R8810	ABB ABB	70CPE03008	
-QB4.2 +SML/13.5B	1	SWITCH-DISCONNECTOR	OT1600E03P 1SCA022860R6580	ABB ABB	PP10075 SPR-ELE29780 SPR-ELE29780	
-QB4.2 +SML/13.5B	1	HANDLE	OHB200J12P 1SCA022865R9510	ABB ABB	70CPE00518 SPR-MEC29828 SPR-MEC29828	
-QB6.1 +SML/15.2B	1	SWITCH FUSE	OS 40MIN OS40FD12000	ABB ABB	PP23126 SPR-ELE29470 SPR-ELE29470	
-QB6.1 +SML/15.2B	3	FUSE 32A GG 690V	OFAA000GG32 1SCA022661R8920	ABB ABB	PP23147 SPR-ELE29471 SPR-ELE29471	
-QB6.1 +SML/15.2B	1	DIRECT MOUNTED HANDLE	OHBS5 1SCA109015R1601	ABB ABB	70CPE10008	
-RA6.1 +SML/15.2E	1	RESISTOR	CBV 335 C 11R CBV 335 C 11R	DANOTHERM DANO	CP01642 SPR-ELE29478 SPR-ELE29478	
-RA6.2 +SML/15.2E	1	RESISTOR	CBV 335 C 11R CBV 335 C 11R	DANOTHERM DANO	CP01642 SPR-ELE29478 SPR-ELE29478	
-RA7.1 +SML/13.1E	1	METAL FILM RESISTOR 2W	10KOhm 5% 500V	VISHAY VIS		
-RA7.2 +SML/13.7E	1	METAL FILM RESISTOR 2W	10KOhm 5% 500V	VISHAY VIS		
-RA8.1 +SML/13.1E	1	METAL FILM RESISTOR 2W	10KOhm 5% 500V	VISHAY VIS		
-RA8.2 +SML/13.7E	1	METAL FILM RESISTOR 2W	10KOhm 5% 500V	VISHAY VIS		
-RA9.1 +SML/13.1E	1	METAL FILM RESISTOR 2W	10KOhm 5% 500V	VISHAY VIS		
-RA9.2 +SML/13.7E	1	METAL FILM RESISTOR 2W	10KOhm 5% 500V	VISHAY VIS		
-RF2.1 +SML/16.2D	1	SINE FILTER	SIN-1480-5-0-P	ISMET (former Platthaus) VAC	3SIN-1480-5-0-P	

VACON®

Proj. nr	Title	Prepared	End customer description
Project name	NXC27005-AZT0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Approved	
CUSTOMER		Document Id =VCA+RPT2/62	
		External doc. Id	

Language	EN
Revision	
Page	62
Continue	63

Parts list

Vacon_F01_003_ID_d

Device tag Placement	Quantity	designation	Type number Order number	Manufacturer Supplier	Part ID Spare Part number / Type	Pos
-RF2.2 +SML/16.5D	1	SINE FILTER	SIN-1480-5-0-P	ISMET (former Platthaus) VAC	3SIN-1480-5-0-P	
-RF4.1 +SML/13.2D	1	LCL FILTER	LCL 1300 5	VACON VAC	3LCL-1300-5-B-0-R011-T	
-RF4.2 +SML/13.4D	1	LCL FILTER	LCL 1300 5	VACON VAC	3LCL-1300-5-B-0-R011-T	
-SF6 +SML/36.4B	1	SELECTOR SWITCH 1-2-3	P220-804563-219M1	SÄLZER SAL	70CPE00752 SPR-ELE29475 SPR-ELE29475	
-SF7 +SML/36.4B	1	SELECTOR SWITCH 0-1-START	P220-61701-219M1	SÄLZER SAL	70CPE00753 SPR-ELE29476 SPR-ELE29476	
-SF9 +SML/33.4E	1	BLUE RESET BUTTON	ZB5-AA6+ZB5-AZ101	SCHNEIDER ELECTRIC SCH	70CPE03829 70CPE03830 SPR-ELE29417+SPR-ELE29417	
-SFE +SML/31.4B	1	SWITCH	iSW 1P 20A 250VAC A9S60120	SCHNEIDER ELECTRIC SCH	PP23076 SPR-ELE29219 SPR-ELE29219	
-TA4.1 +SML/28.2C	1	VOLTAGE TRANSFORMER	066228-901	NORATEL NOR	PP23061	
-TB2.1 +SML/16.1B	1	INVERTER	NXI 2700 5 NXI 2700 5	VACON VAC		
-TB2.2 +SML/16.5B	1	INVERTER	NXI 2700 5 NXI 2700 5	VACON VAC		
-TB3.1 +SML/14.2D	1	ACTIVE FRONT END	NXA 1300 5 NXA 1300 5	VACON VAC		
-TB3.2 +SML/14.5D	1	ACTIVE FRONT END	NXA 1300 5 NXA 1300 5	VACON VAC		
-TB6.1 +SML/15.2D	1	AC/DC BRIDGE	SKD82/16 07913140	SEMIKRON SEM	CP01047 SPR-ELE29477 SPR-ELE29477	
-TB7 +SML/25.3C	1	MEASURING TRANSFORMER	2xKD-690/11,5 PP00067	MUUNTOSÄHKÖ OY-TRAFOX TRAFOX	PP00067 SPR-ELE29462 SPR-ELE29462	
-TF3 +SML/32.6C	1	POWER SUPPLY	UNO-PS-60-24 2902992	PHOENIX CONTACT PXC	70CPE07830 SPR-ELE13927 SPR-ELE13927	
-XB1 +SML/30.2E	1	SOCKET	EO-CF/UT 0804024	PHOENIX CONTACT PXC		
-XD1 +SML/29.5A	1	15 X TERMINAL DLD 2.5 DB - THREE LEVEL ASSEMBLY 2.5 mm², Screw connection, Wemid, dark beige, TS 35	DLD 2.5 DB 1784180000	WEIDMÜLLER WEI		
-XD2 +SML/23.2D	1	35 X TERMINAL WDK 2.5 - DOUBLE LEVEL ASSEBLY	WDK 2.5 1021500000	WEIDMÜLLER WEI		

VACON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/63 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 63 Continue 64	

Parts list

Vacon_F01_003_ID_d

Device tag Placement	Quantity	designation	Type number Order number	Manufacturer Supplier	Part ID Spare Part number / Type	Pos
-XD5.1 +SML/35.7B	1	25 X TERMINAL 1.5 MM², SCREW CONNECTION	AKZ1.5 0340460000	WEIDMÜLLER WEI		
-XD5.2 +SML/35.7B	1	25 X TERMINAL 1.5 MM², SCREW CONNECTION	AKZ1.5 0340460000	WEIDMÜLLER WEI		
-XD6.1 +SML/15.2F	2	FEED-THROUGH TERMINAL, 4MM² Feed-through terminal, 4 mm², Screw connection, Wemid, dark beige, TS 35	WDU 4 1020100000	WEIDMÜLLER WEI	70CPE03876	
-XD8.1 +SML/13.1E	12	FEED-THROUGH TERMINAL, 2,5 mm² Feed-through terminal, 2.5 mm², Screw connection	WDU 2.5 1020000000	WEIDMÜLLER WEI		
-XDJ.1 +SML/17.5B	1	PLUG & SOCKET	ELP-06V + ELR-06V	JST JST		
-XDJ.8 +SML/36.4B	1	PLUG & SOCKET	ELP-06V + ELR-06V	JST JST		
-XDJ.9 +SML/33.4D	1	PLUG & SOCKET	ELP-06V + ELR-06V	JST JST		
-XDL.1 +SML/33.4C	1	PLUG	STV S 10 SB + STV S 10 SS 1612200000 + 1612190000	WEIDMÜLLER WEI	70CPE00834 70CPE00835	
-XDM.1 +SML/20.5B	1	PLUG & SOCKET	ELP-06V + ELR-06V	JST JST		
-XDM.2 +SML/20.4B	1	PLUG	STV S 10 SB + STV S 10 SS 1612200000 + 1612190000	WEIDMÜLLER WEI	70CPE00834 70CPE00835	

VAGON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/64 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 64 Continue 65

Cable overview

Vacon_F10_003_b

Cable designations	From	To	Cable type	Conductor	ø	Length	Remark
+SML-WD1.1	+SML-MA1	+SML-PE		4			external
		+SML-XD7					

VACON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/65 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 65 Continue 66

Cable diagram

Cable name	=VCA+SML-WD1.1		Cable type					
Remark	external		No. of conductors	4		Cross-section		Cable length
	Page / column	Target designation from	Connection points	Conductor	Target designation to	Connection points	Page / column	Function text
	/16.2F	-MA1	PE	GNYE	-PE		/16.2C	
	/16.2F	-MA1	U1	BN	-XD7	1U	/16.2E	
	/16.2F	-MA1	V1	BK	-XD7	2V	/16.2E	
	/16.2F	-MA1	W1	GY	-XD7	3W	/16.2E	
	/16.2F	-MA1	V1	BK	-XD7	2V	/16.6E	
	/16.2F	-MA1	U1	BN	-XD7	2U	/16.5E	
	/16.2F	-MA1	W1	GY	-XD7	2W	/16.6E	
external	/16.2F	-WD1.1			-PE		/16.2C	
	/16.2F	-MA1	PE		-WD1.1		/16.2F	external

VAGON

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/66 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 66 Continue 67	

Engraving plate list

Vacon_F03_005

Project structure	Device tag	Engraving text	Page
=VCA+SML	-PF3.1	AFE READY	+SML/17.7C
=VCA+SML	-PF3.2	AFE READY	+SML/20.7C
=VCA+SML	-PF6	MCCB FAULT	+SML/33.4E
=VCA+SML	-SF6	MCCB CONTROL (REM-MAN-AUTO)	+SML/36.4B
=VCA+SML	-SF7	0-1-START	+SML/36.4B
=VCA+SML	-SF9	MCCB RESET	+SML/33.4E

Project structure	Device tag	Engraving text	Page

SAMPLE
ENGRAVING PLATE

Engraving plate type:
VTOK-TK-50x15/4p

White plate
Engraved from behind
Glossy two-layer plastic 0,8mm
Green text

Tape mounting
Plate size 50x15mm
Text height 4mm
Rounded corners

VACON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC2/005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/67 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 67 Continue 68

Plug diagram

Vacon_F22_001

PLUG	notes	left connections				Contact	right connections				Page / column
=VCA+SML-XDJ.1		Target designation from	Color	Wire design.	⦰	—●—	⦰	Wire design.	Color	Target designation from	
						1					
						2					
						3					
						4					
		-AF1.1:6	black		0,75 mm²	5	0,75 mm²		black	-PF3.1:x1	/17.5B
		-AF1.1:20	black		0,75 mm²	6	0,75 mm²		black	-PF3.1:x2	/17.7D

VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/68 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 68 Continue 69

Plug diagram

Vacon_F22_001

PLUG	notes	left connections				Contact	right connections				Page / column
=VCA+SML-XDJ.8		Target designation from	Color	Wire design.	⌀		⌀	Wire design.	Color	Target designation from	
		-XDL.1:9	black	1L	1,5 mm²	1	1,5 mm²	1L	black	-SF7:4	/36.4B
		-QA6.1:13	black	1L	1,5 mm²	2	1,5 mm²	1L	black	-SF7:3	/36.4B
		-XD1:20	black	1L	1,5 mm²	3	1,5 mm²	1L	black	-SF7:1	/36.4C
		-XD1:26	black	1L	1,5 mm²	4	1,5 mm²	1L	black	-SF6:7	/36.5C
		-XD1:25	black	1L	1,5 mm²	5	1,5 mm²	1L	black	-SF6:11	/36.6C
		-XD1:19	black	1L	1,5 mm²	6	1,5 mm²	1L	black	-SF6:1	/36.5C

VAGON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC2700S-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/69 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 69 Continue 70	

Plug diagram

Vacon_F22_001

PLUG	notes	left connections				Contact	right connections				Page / column
=VCA+SML-XDJ.9		Target designation from	Color	Wire design.	⦰		⦰	Wire design.	Color	Target designation from	
		-XD5.1:5	black	1L	1,5 mm²	1	1,5 mm²	1L	black	-PF6:x1	/33.4D
		-XD1:12	blue	1N	1,5 mm²	2	1,5 mm²	1N	blue	-PF6:x2	/33.4E
		-XD1:23	black	1L	1,5 mm²	3	1,5 mm²	1L	black	-SF9:14	/33.4E
						4					
						5					
						6					

VAGON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/70 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 70 Continue 71

Plug diagram

Vacon_F22_001

PLUG	notes	left connections				Contact	right connections				Page / column
=VCA+SML-XDL.1		Target designation from	Color	Wire design.	⦰		⦰	Wire design.	Color	Target designation from	
		-XD5.2:6	black	1L	1,5 mm²	1	1,5 mm²	1L	black	-XD5.1:4	/33.4C
		-XD5.2:7	black	1L	1,5 mm²	2	1,5 mm²	1L	black	-XD5.1:7	/35.3C
		-XD5.2:8	blue	1N	1,5 mm²	3	1,5 mm²	1N	blue	-XD5.1:8	/35.3E
		-AH4.2:22	black		1,5 mm²	4	1,5 mm²		black	-AH4.1:23	/36.2C
		-XD5.2:16	black	1L	1,5 mm²	5	1,5 mm²	1L	black	-QA6.1:A1	/36.2E
		-AH4.2:28	black		1,5 mm²	6	1,5 mm²		black	-AH4.1:29	/22.5E
		-AH4.2:29	black		1,5 mm²	7	1,5 mm²		black	-XD2:10	/22.5E
		-AF2.2:25	black	1L	1,5 mm²	8	1,5 mm²	1L	black	-XD1:6	/34.5A
		-XDJ.8:1	black	1L	1,5 mm²	9	1,5 mm²		black	-XD5.2:4	/33.4D
		-XD5.1:5	black	1L	1,5 mm²	10	1,5 mm²		black	-XD5.2:5	/33.4D

VAGON®

Proj. nr	Title	Prepared	End customer description
Project name	NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Approved	
CUSTOMER		Document Id =VCA+RPT2/71	
		External doc. Id	

Language EN
Revision
Page 71
Continue 72

Plug diagram

Vacon_F22_001

PLUG	notes	left connections				Contact	right connections				Page / column
=VCA+SML-XDL.2		Target designation from	Color	Wire design.	⌀		⌀	Wire design.	Color	Target designation from	
		-EA1.2:1	black	1L	1,5 mm²	3	1,5 mm²		black	-XD1:27	/31.4D
		-EA1.2:2	blue	1N	1,5 mm²	4	1,5 mm²		black	-XD1:10	/31.4E
		-GQ1.2:L	black	1L	1,5 mm²	5	1,5 mm²	1L	black	-XD1:16	/30.6D
		-GQ1.2:N	blue	1N	1,5 mm²	6	1,5 mm²		black	-XD1:9	/30.7D

VAGON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/72 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 72 Continue 73

Plug diagram

Vacon_F22_001

PLUG	notes	left connections				Contact	right connections				Page / column
=VCA+SML-XDL.5		Target designation from	Color	Wire design.	⦰		⦰	Wire design.	Color	Target designation from	
		-AB7.2-X3:1	red		0,75 mm²	1	0,75 mm²		red	-TF3:+	/32.8D
		-AB7.2-X3:2	brown		0,75 mm²	2	0,75 mm²		brown	-TF3:-	/32.8D
		-AF2.2:22	black		1,5 mm²	3	1,5 mm²	1L	black	-KF8:A1	/36.1D
		-AF2.2:21	black		1,5 mm²	4	1,5 mm²		black	-AF2.1:22	/36.1C
		-XD5.2:12	black	1L	1,5 mm²	7	1,5 mm²	1L	black	-XD5.1:12	/35.6C
		-XD5.2:25	black	1L	1,5 mm²	8	1,5 mm²	1L	black	-XD5.1:25	/35.6C

VAGON®

Proj. nr	Title	Prepared	End customer description
Project name	NXC27005-A2T0RSG-A1A2D781E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Approved	
CUSTOMER		Document Id =VCA+RPT2/73	
		External doc. Id	

Language	EN
Revision	
Page	73
Continue	74

Plug diagram

Vacon_F22_001

PLUG	notes	left connections				Contact	right connections				Page / column
=VCA+SML-XDM.1		Target designation from	Color	Wire design.	⦰		⦰	Wire design.	Color	Target designation from	
						1					
						2					
						3					
		-AF1.2:6	black		0,75 mm²	4	0,75 mm²		black	-PF3.2:x1	/20.5B
		-AF1.2:20	black		0,75 mm²	5	0,75 mm²		black	-PF3.2:x2	/20.7D
						6					

VAGON

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/74 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 74 Continue 75

Plug diagram

Vacon_F22_001

PLUG	notes	left connections				Contact	right connections				Page / column
=VCA+SML-XDM.2		Target designation from	Color	Wire design.	⦰		⦰	Wire design.	Color	Target designation from	
		-XD5.2:18	black		0,75 mm²	1	0,75 mm²		black	-KF2.2:14	/20.4C
		-AF1.2:9	black		0,75 mm²	2	0,75 mm²		black	-KF2.2:11	/20.4C
						3					
						4					
						5					
						6					
						7					
						8					
						9					
						10					

VAGON®

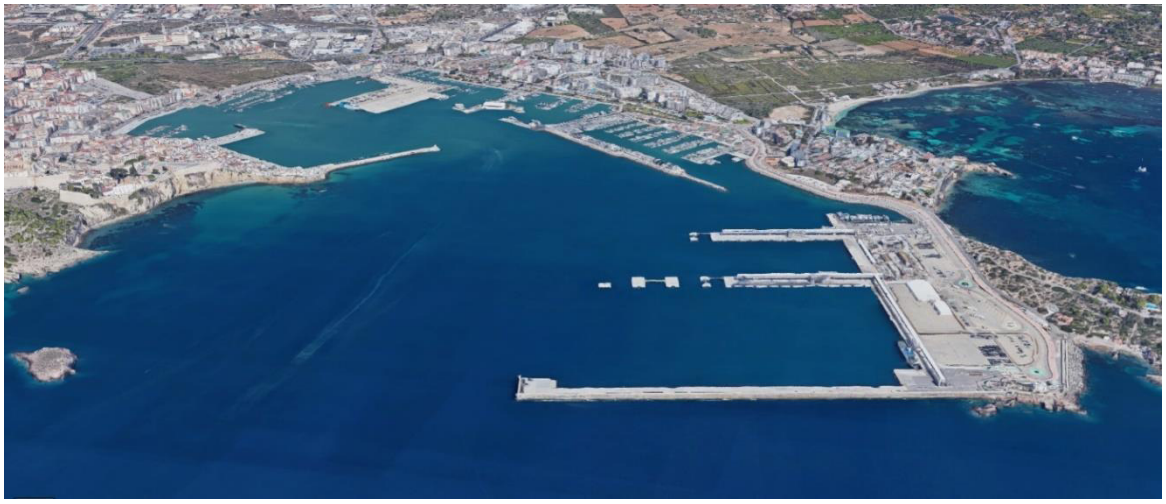
Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TTD	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/75 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 75 Continue

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDOM



ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Proyecto constructivo de una Infraestructura para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G

Anejo Nº.3: Señales del sistema de control

Abril de 2023

Encargo P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	28/04/2023	MGC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

ÍNDICE

1. Objeto 4

2. Interfaz tierra 4

2.1. Tierra: número de versión 4

2.2. Registro de detección de fallo de comunicación con tierra 4

2.3. Modos de operación Tierra 4

2.3.1. Modos de operación básicos 4

2.3.2. Modo opcional de operación para prueba de cable 5

2.3.3. Modo de operación sincronización 5

2.3.4. Modo de operación Fallo 5

2.4. Alarmas 5

2.5. Advertencias 6

2.6. Estados de los interruptores 7

2.7. Comandos opcionales 7

2.8. Estado y diagnóstico 8

2.8.1. Estado general y diagnóstico 8

2.8.2. Estado especial de puesta en marcha y diagnóstico 8

2.8.3. Estado parada de potencia y diagnóstico 10

2.9. Información puesta en marcha 10

2.10. Valores de caída 11

2.11. Valores de medidores de energía 11

2.12. Datos de puesta en marcha 11

3. Interfaz barco 12

3.1. Número de versión 12

3.2. Registro de detección de fallo de comunicación con barco 12

3.3. Modos de operación 12

3.3.1. Modos de operación básicos 12

3.3.2. Modo opcional de operación para prueba de cable 13

3.3.3. Modo de operación sincronización 13

3.4. Alarmas 13

3.5. Advertencias 13

3.6. Estados de los interruptores 14

3.7. Comandos 14

3.8. Estado y diagnóstico 15

3.8.1. Estado general y diagnóstico 15

3.8.2. Estado especial de puesta en marcha y diagnóstico 15

3.8.3. Estado parada de potencia y diagnóstico 16

3.8.4. Estado adicional y diagnóstico 17

3.9. Información puesta en marcha 17

3.10. Valores de caída 17

3.11. Datos de puesta en marcha 18

1. Objeto

El presente anejo tiene por objeto la descripción de las Señales del Sistema de Control para la comunicación entre tierra y barco.

2. Interfaz tierra

2.1. Tierra: número de versión

La compatibilidad del lado de tierra se comprobará en base a los siguientes parámetros, ver la Tabla 1.

Tabla 1. Comprobación de compatibilidad del lado tierra

Registro	Bit	Descripción
0	0-7	*Shore Version Number LB*
0	8-15	*Shore Version Number HB*

2.2. Registro de detección de fallo de comunicación con tierra

La validez de la comunicación será confirmada por el cambio periódico del valor de este registro, adicionalmente de las funciones de diagnóstico de comunicación existentes, ver Tabla 2.

Tabla 2. Detección de fallo de comunicación

Registro	Bit	Descripción
1	n	*Shore communication fault detection register*

2.3. Modos de operación Tierra

2.3.1. Modos de operación básicos

Los modos básicos de operación indican en qué procedimiento y estado está realmente trabajando el lado tierra. Solo un modo de los modos básicos puede estar activo al mismo tiempo, consulte la Tabla 3.

Tabla 3. Modos básicos de operación

Registro	Bit	Descripción
2	0	*Shore Mode Start Up*
2	1	*Shore Mode Running*
2	2	*Shore Mode Stop*
2	3	*Shore Mode Emergency Stop*
2	4	*Shore Mode Standby*

2.3.2. Modo opcional de operación para prueba de cable

El modo opcional de operación de prueba de cable indica que el sistema de conexión a tierra está en el procedimiento para realizar una prueba de cable, consulte la Tabla 4. (Tierra alimentará el cable con la tensión nominal, pero con potencia reducida.)

Tabla 4. Modo opcional de operación para prueba de cable

Registro	Bit	Descripción
2	8	*Shore Mode Optional Cable Test*

2.3.3. Modo de operación sincronización

El modo de operación de sincronización indica para qué tipo de sincronización está preparado el lado tierra de acuerdo con la elección del barco, consulte la Tabla 5. Solo un modo de los modos de sincronización puede estar activo al mismo tiempo.

Tabla 5. Modo de operación sincronización

Registro	Bit	Descripción
3	0	*Shore Mode Synchronization A1*
3	1	*Shore Mode Synchronization A2*
3	2	*Shore Mode Synchronization A3*

2.3.4. Modo de operación Fallo

El modo especial de fallo indica una situación de sobreintensidad al barco bajo diferentes condiciones, consulte la Tabla 6.

Tabla 6. Modo de operación Fallo

Registro	Bit	Descripción
3	8	*Shore Mode Clear Fault*
3	9	*Shore Mode No Clear Fault*

2.4. Alarmas

Las alarmas indican una condición crítica en tierra, que disparan el sistema de tierra y del barco, consulte Tabla 7. El lado del barco identifica y muestra la información al operador. La alarma se activa si un subsistema básico (transformador, relé de protección o convertidor) da una señal de alarma. Las alarmas se desactivan tan pronto como el sistema supervisado vuelve a las condiciones normales de funcionamiento y, si es necesario, acuse de recibo adicional en el subsistema. El lado barco se disparará después de recibir una alarma (a través del bucle piloto y esta interfaz). Si el fallo o la alarma está activa, el bit se pone a 1.

Tabla 7. Alarmas de Tierra

Registro	Bit	Descripción
5	0	*Shore Alarm Converter High Temperature*
5	1	*Shore Alarm Converter Leakage*
5	2	*Shore Alarm Converter Liquid Conductivity*
5	3	*Shore Alarm Transformer High Temperature*
5	4	*Shore Alarm Transformer Leakage*
5	5	*Shore Alarm Circuit Breaker Protection*
5	6	*Shore Alarm Cable Length*
5	7	*Shore Alarm Cable Mechanical Tension*
5	8	*Shore Alarm ESD2*
6	0	*Shore Alarm shore circuit-breaker protection overcurrent*
6	1	*Shore Alarm shore circuit-breaker protection overvoltage*
6	2	*Shore Alarm shore circuit-breaker protection undervoltage*
6	3	*Shore Alarm shore circuit-breaker protection reverse power*
6	4	*Shore Alarm Neutral Earthing Resistor Integrity*
6	5	*Shore Alarm shore circuit-breaker protection connectors*

2.5. Advertencias

Las advertencias indican una condición crítica en tierra, que no dispararán los sistemas de tierra o del barco, consulte la Tabla 8. Si una advertencia está activa en el modo *standby*, no es posible inicializar el procedimiento de la puesta en marcha. El lado del barco identifica y muestra la información al operador. La advertencia se establece, si un subsistema (transformador, UPS-batería o convertidor) da una señal de advertencia.

Las advertencias se desactivan tan pronto como el sistema monitoreado vuelve a sus condiciones de funcionamiento normal. Si la advertencia está activa, el bit se pone a 1.

Tabla 8. Advertencias de Tierra

Registro	Bit	Descripción
7	0	*Shore Warning Protection System Battery Charging Failure*
7	1	*Shore Warning Converter High Temperature*
7	2	*Shore Warning Converter Liquid Conductivity*
7	3	*Shore Warning Transformer High Temperature*
7	4	*Shore Warning Cable Length*
7	5	*Shore Warning Cable Mechanical Tension*
7	6	*Shore Warning ESD1*

2.6. Estados de los interruptores

El estado del bloque de información de los interruptores muestra el estado de todos los interruptores automáticos involucrados, interruptores de puesta a tierra y auxiliares, consulte la Tabla 9. Si no está abierto ni cerrado, entonces el interruptor está considerado en posición intermedia.

Tabla 9. Estado de interruptores de Tierra

Registro	Bit	Descripción
9	0	*CB S1 Open*
9	1	*CB S1 Closed*
9	2	*Earth Switch SE1 Open*
9	3	*Earth Switch SE1 Closed*
9	8	*Shore Emergency Stop Button*

2.7. Comandos opcionales

Los comandos de tierra se utilizan para enviar solicitudes al lado del barco, consulte la Tabla 10. Se requiere el cambio de señal 0→1 para cada comando en el paso especificado. La señal de mando se mantendrá hasta que se reciba la señal de confirmación.

Tabla 10. Comandos de Tierra

Registro	Bit	Descripción
10	12	*Reserved for optional Shore Co Switch To Test Position*

2.8. Estado y diagnóstico

2.8.1. Estado general y diagnóstico

El bloque de datos de diagnóstico y estado general de Tierra incluye señales de resumen y señales generales para el sistema completo, consulte la Tabla 11.

Tabla 11. Estado general y diagnóstico de Tierra

Registro	Bit	Descripción
12	0	*Shore No Fault*
12	1	*Shore Fault*
12	2	*Shore Summary Alarm*
12	3	*Shore No Summary Alarm*
12	4	*Shore Summary Warning*
12	5	*Shore Warning: Reduce Power*
12	6	*Shore Different Interface Version*
12	7	*Shore Interface Version Is Compatible*

2.8.2. Estado especial de puesta en marcha y diagnóstico

General

Estos bloques de datos incluyen señales de retroalimentación para los comandos del barco e indican el estado actual de tierra.

Estado y diagnóstico / valores de caída

El siguiente bloque de datos incluye señales para la elección de los valores de caída del subprocedimiento. Ver tabla 12.

Tabla 12. Estado y diagnóstico de Tierra / valores de caída

Registro	Bit	Descripción
14	0	*Shore Droop Values Possible*
14	2	*Shore Droop Values Valid*
14	6	*Shore Droop Values Done*

Estado y diagnóstico / elección de potencia y sincronización

El siguiente bloque de datos incluye señales para el subprocedimiento del modo de elección de potencia y sincronización. Ver tabla 13.

Tabla 13. Estado y diagnóstico de Tierra / elección de potencia y sincronización

Registro	Bit	Descripción
15	1	*Shore Power Choice Possible*
15	2	*Shore Power Choice Not Possible*
15	3	*Shore Synchronizing Mode Possible*
15	4	*Shore Synchronizing Mode Not Possible*

Estado y diagnóstico / inicio de potencia

El siguiente bloque de datos incluye señales para el subprocedimiento Inicio de potencia. Ver tabla 14.

Tabla 14. Estado y diagnóstico de Tierra / Inicio de potencia

Registro	Bit	Descripción
16	0	*Shore Ready For Start*
16	1	*Shore Power Is Starting*

Estado y diagnóstico / opcional prueba de cable

El siguiente bloque de datos incluye señales para el barco indicando en qué paso está realmente la tierra dentro del procedimiento de prueba de cable. Ver tabla 15.

Tabla 15. Estado y diagnóstico de Tierra / opcional prueba de cable

Registro	Bit	Descripción
17	0	*Shore Cable Test Possible*
17	1	*Shore Cable Test Ready*
17	2	*Shore Cable Test Running*
17	3	*Shore Cable Test Ok*
17	4	*Shore Cable Test Not Ok*
17	5	*Shore Cable Test End*

Estado y diagnóstico / sincronización

El siguiente bloque de datos incluye señales para el subprocedimiento Sincronización. Ver tabla 16.

Tabla 16. Estado y diagnóstico de Tierra / sincronización

Registro	Bit	Descripción
18	0	*Shore Permission To Close Ship CB*
18	1	*Shore Synchronizing Is Active*
18	2	*Shore Cable Is Powered*
18	3	*Shore Ready For Adjustment*

18	5	*Shore Synchronized And CB S1 Closed*

2.8.3. Estado parada de potencia y diagnóstico

El siguiente bloque de datos incluye señales para el procedimiento de parada (ver la tabla 17).

Tabla 17. Estado parada de potencia y diagnóstico

Registro	Bit	Descripción
18	8	*Shore Power Will Stop*

2.9. Información puesta en marcha

Este bloque de datos, Tabla 18, incluye los valores característicos de tierra, que se requieren para el procedimiento de puesta en marcha.

Tabla 18. Información de puesta en marcha de tierra

Registro	Bit	Descripción
20	n	*Shore Rated Short Circuit Current Capacity*
21	n	*Shore Max. Rated Power Possible*
22	n	*Shore Peak Power Limit*
23	0	*Shore Voltage 400 V Possible*
23	1	*Shore Voltage 440 V Possible*
23	2	*Shore Voltage 690 V Possible*
23	3	*Shore Voltage 6,6 kV Possible*
23	4	*Shore Voltage 11 kV Possible*
23	5	*Spare reserved for application of non standard voltage 6 kV*
23	6	*Spare reserved for application of non standard voltage 10 kV*
23	7-15	*Spares reserved for application of other non standard voltages*
24	0	*Shore Frequency 50 Hz Possible*
24	1	*Shore Frequency 60 Hz Possible*
24	8	*Shore Synchronization Mode A1 possible*
24	9	*Shore Synchronization Mode A2 possible*
24	10	*Shore Synchronization Mode A3 possible*

2.10. Valores de caída

Este bloque de datos incluye información de un convertidor de frecuencia estático sobre adaptaciones frecuencia y caída de tensión. Ver la Tabla 19.

Tabla 19. Valores de caída de tierra

Registro	Bit	Descripción
26	n	*Shore Frequency Droop*
27	n	*Shore Voltage Droop*

2.11. Valores de medidores de energía

El barco puede registrar el consumo de energía con los valores del medidor de energía, consulte la Tabla 20. El valor de inicio se registra al cerrar el CB S1 y el valor de parada se registra al abrir el CB S1. En el caso de que se interrumpiera el suministro de energía desde tierra (apertura y cierre repetidos de CB S1) el lado barco deberá considerar la suma de los diferentes valores de inicio y parada.

Tabla 20. Valores de medidores de energía de tierra

Registro	Bit	Descripción
28	n	*Energy Meter Start Value*
. . . . 29	n	
30	n	*Energy Meter Stop Value*
. . . . 31	n	

2.12. Datos de puesta en marcha

Los datos de puesta en marcha de tierra están disponibles para registrar e identificar el puerto. Ver la Tabla 21.

Tabla 21. Datos de puesta en marcha de tierra

Registro	Bit	Descripción
32	n	*Shore Identification*

. . 63	n	

3. Interfaz barco

3.1. Número de versión

La compatibilidad del lado barco se comprobará en base a los siguientes parámetros, ver la Tabla 22.

Tabla 22. Comprobación de compatibilidad del lado barco

Registro	Bit	Descripción
0	0-7	*Ship Version Number LB*
0	8-15	*Ship Version Number HB*

3.2. Registro de detección de fallo de comunicación con barco

La validez de la comunicación será confirmada por el cambio periódico del valor de este registro, adicionalmente de las funciones de diagnóstico de comunicación existentes, ver Tabla 23.

Tabla 23. Detección de fallo de comunicación

Registro	Bit	Descripción
1	n	*Ship communication fault detection register*

3.3. Modos de operación

3.3.1. Modos de operación básicos

Los modos básicos de operación indican en qué procedimiento y estado está realmente trabajando el lado barco. Ver la Tabla 24. Solo un modo de los modos básicos puede estar activo al mismo tiempo.

Tabla 24. Modos básicos de operación de barco

Registro	Bit	Descripción
2	0	*Ship Mode Start Up*
2	1	*Ship Mode Running*
2	2	*Ship Mode Stop*
2	3	*Ship Mode Emergency Stop*
2	4	*Ship Mode Standby*

3.3.2. Modo opcional de operación para prueba de cable

El modo opcional de operación de prueba de cable indica que el sistema de conexión a barco está en el procedimiento para realizar una prueba de cable, consulte la Tabla 25. Tierra alimentará el cable con la tensión nominal, pero con potencia reducida. El sistema del barco está esperando el resultado de la prueba desde tierra.

Tabla 25. Modo opcional de operación para prueba de cable de barco

Registro	Bit	Descripción
2	8	*Ship Mode Cable Test*

3.3.3. Modo de operación sincronización

El modo de operación de sincronización indica para qué tipo de sincronización está preparado el lado barco de acuerdo con la elección del barco, consulte la Tabla 26. Solo un modo de los modos de sincronización puede estar activo al mismo tiempo.

Tabla 26. Modo de operación sincronización

Registro	Bit	Descripción
3	0	*Ship Mode Synchronization A1*
3	1	*Ship Mode Synchronization A2*
3	2	*Ship Mode Synchronization A3*

3.4. Alarmas

Las alarmas indican una condición crítica abordo, que dispara el sistema del barco, consulte Tabla 27. La alarma se activa si un subsistema básico (relé de protección) da una señal de alarma. Las alarmas se apagan tan pronto como la situación de alarma desaparece y, si es necesario, mediante el reconocimiento adicional en el subsistema. El lado tierra se disparará después de la recepción de una alarma (a través del bucle piloto y de esta interfaz).

Tabla 27. Alarmas de Barco

Registro	Bit	Descripción
5	5	*Ship Alarm Circuit Breaker Protection*

3.5. Advertencias

Las advertencias indican una condición crítica a bordo, que no dispararán los sistemas de tierra, consulte la Tabla 28. Si una advertencia está activa en el modo *standby*, no es posible inicializar el procedimiento de la puesta en marcha. Por el momento no hay señales de advertencia definidas en la normativa.

Tabla 28. Advertencias de Tierra

Registro	Bit	Descripción
7	0-15	*Reserved for additional ship warnings*

3.6. Estados de los interruptores

El estado del bloque de información de los interruptores muestra el estado de todos los interruptores automáticos involucrados, interruptores de puesta a tierra y auxiliares, consulte la Tabla 29. Si no está abierto ni cerrado, entonces el interruptor está considerado en posición intermedia.

Tabla 29. Estado de interruptores de Tierra

Registro	Bit	Descripción
9	0	*CB S2 Open*
9	1	*CB S2 Closed*
9	2	*Earth Switch SE2 Open*
9	3	*Earth Switch SE2 Closed*
9	4	*CB S3 Open*
9	5	*CB S3 Closed*
9	8	*Ship Emergency Stop Button*

3.7. Comandos

Los comandos del barco se utilizan para enviar solicitudes al lado tierra, consulte la Tabla 30. Se requiere el cambio de señal 0→1 para cada comando en el paso especificado. La señal de mando se mantendrá hasta que se reciba la señal de confirmación.

Tabla 30. Comandos de Tierra

Registro	Bit	Descripción
10	0	*Ship Co Switch To Start Up Mode*
10	1	*Ship Co Stop Shore Power*
10	2	*Ship Co Start Shore Power*
10	3	*Ship Co Test Cable*
10	4	*Ship Co No Cable Test*
10	5	*Ship Co Synchronize A1*
10	6	*Ship Co Synchronize A2*
10	7	*Ship Co Synchronize A3*

10	8	*Ship Co Voltage Adjustment Up*
10	9	*Ship Co Voltage Adjustment Down*
10	10	*Ship Co Frequency Adjustment Up*
10	11	*Ship Co Frequency Adjustment Down*

3.8. Estado y diagnóstico

3.8.1. Estado general y diagnóstico

El bloque de datos de diagnóstico y estado general del Barco incluye señales de resumen y señales generales para el sistema completo, consulte la Tabla 31.

Tabla 31. Estado general y diagnóstico de Tierra

Registro	Bit	Descripción
12	0	*Ship No Fault*
12	1	*Ship Fault*
12	2	*Ship Summary Alarm*
12	3	*Ship No Summary Alarm*
12	4	*Ship Summary Warning*
12	5	*Ship Warning: Reduce Power*
12	6	*Ship Different Interface Version*
12	7	*Ship Interface Version Is Compatible*

3.8.2. Estado especial de puesta en marcha y diagnóstico

General

Estos bloques de datos incluyen indicaciones sobre en cuál de los pasos de trabajo está realmente activo el barco.

Estado y diagnóstico / valores de caída

El siguiente bloque de datos incluye señales para la elección de los valores de caída del subprocedimiento. Ver tabla 32.

Tabla 32. Estado y diagnóstico de Tierra / valores de caída

Registro	Bit	Descripción
14	1	*Ship Droop Values Required*
14	2	*Ship Droop Values Valid*

14	3	*Ship Droop Values Skip*
14	4	*Ship Droop Values Not Accepted*
14	5	*Ship Droop Values Accepted*

Estado y diagnóstico / inicio de potencia

El siguiente bloque de datos incluye señales para el subprocedimiento Inicio de potencia. Ver tabla 33.

Tabla 33. Estado y diagnóstico de Tierra / Inicio de potencia

Registro	Bit	Descripción
16	0	*Ship Ready For Start*
16	2	*Ship Permission To Close Shore CB*

Estado y diagnóstico / opcional prueba de cable

El siguiente bloque de datos incluye señales para tierra indicando en qué paso está realmente el barco dentro del procedimiento de prueba de cable. Ver tabla 34.

Tabla 34. Estado y diagnóstico de Tierra / opcional prueba de cable

Registro	Bit	Descripción
17	6	*Ship Switched To Cable Test Position*

Estado y diagnóstico / sincronización

El siguiente bloque de datos incluye señales para el subprocedimiento Sincronización. Ver tabla 35.

Tabla 35. Estado y diagnóstico de Tierra / sincronización

Registro	Bit	Descripción
18	4	*Ship Ready To Close CB S3*
18	5	*Ship Synchronized And CB S3 Closed*

3.8.3. Estado parada de potencia y diagnóstico

El siguiente bloque de datos incluye señales para el procedimiento de parada (ver la tabla 36).

Tabla 36. Estado parada de potencia y diagnóstico

Registro	Bit	Descripción
18	9	*Ship Shore Power Zero*

3.8.4. Estado adicional y diagnóstico

Las siguientes señales especiales se necesitan para identificar el modo fallo (ver la tabla 37).

Tabla 37. Estado parada de potencia y diagnóstico

Registro	Bit	Descripción
18	10	*Ship Generators All Off*
18	11	*Ship Generators Min One On*

3.9. Información puesta en marcha

Este bloque de datos incluye los valores característicos del barco, que se requieren para el procedimiento de puesta en marcha. Ver Tabla 38.

Tabla 38. Información de puesta en marcha de tierra

Registro	Bit	Descripción
20	n	*Ship Rated Short Circuit Current*
21	n	*Ship Power Requested*
23	0	*Ship Voltage 400 V Requested*
23	1	*Ship Voltage 440 V Possible*
23	2	*Ship Voltage 690 V Possible*
23	3	*Ship Voltage 6,6 kV Possible*
23	4	*Ship Voltage 11 kV Possible*
23	5	*Spare reserved for application of non standard voltage 6 kV*
23	6	*Spare reserved for application of non standard voltage 10 kV*
23	7-14	*Spares reserved for application of other non standard voltages*
23	15	*Shore Connection Transformer onboard is used*
24	0	*Shore Frequency 50 Hz Possible*
24	1	*Shore Frequency 60 Hz Possible*
24	0	*Ship Frequency 50 Hz Requested*
24	1	*Ship Frequency 60 Hz Requested*

3.10. Valores de caída

Este bloque de datos incluye información de un convertidor de frecuencia estático sobre adaptaciones frecuencia y caída de tensión. Ver la Tabla 19.

Tabla 39. Valores de caída de barco

Registro	Bit	Descripción
26	n	*Ships Frequency Droop*
27	n	*Ships Voltage Droop*

3.11. Datos de puesta en marcha

Los datos de puesta en marcha del barco están disponibles para registrar e identificar el barco, consulte la Tabla 40. El código IMO, el proveedor de energía deseado y el nombre del barco deben estar disponibles antes de que el comando 'Ship Co Switch To Start Up Mode' se envía al lado tierra. Con un cambio de señal de 0→1 del comando 'Ship Co Switch To Start Up Mode' estos datos se registran en el lado tierra.

Tabla 40. Valores de medidores de energía de tierra

Registro	Bit	Descripción
32	n	*Ship Name*
. . 63	n	
64	n	*Ship Identification*
. . 73	n	
74	n	*Ship Desired Energy Supplier*
. . 105	n	

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDOM



ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G

Anejo Nº.4: Plan de obra

Encargo P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	28/04/2023	MGC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	27/03/2024	CTF	MPT	APB

ÍNDICE

1. Plan de obra 1

2. Planificación económica 3

1. Plan de obra

La obra tiene una duración estimada de DOCE (12) meses.

	M1				M2				M3				M4				M5				M6				M7				M8				M9				M10				M11				M12			
Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S33	S34	S35	S36	S33	S34	S35	S36	S33	S34	S35	S36
Acometida																																																
Obra civil																																																
Líneas eléctricas MT																																																
Líneas eléctricas BT (a caja tomas muelle)																																																
Centro de seccionamiento, medida y transformación																																																
Subestación OPS (conversión y transformación)																																																
Cajas conexión en muelle																																																
Sistema de gestión de cable																																																
Legalizaciones, pruebas y control de calidad																																																
Varios																																																
Seguridad y Salud																																																

2. Planificación económica

A continuación, se presenta la planificación económica de las obras objeto del presente proyecto, que ha sido realizada considerando la planificación de los trabajos y el presupuesto de ejecución material asociado a cada actividad, incluyéndose en cada partida la parte proporcional de costes indirectos.

	Meses de trabajo												
Descripción	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL
Acometida												19.698,57 €	**19.698,57 €**
Obra civil	48.942,31 €	48.942,31 €	48.942,31 €	48.942,31 €									**195.769,23 €**
Líneas eléctricas MT					68.113,60 €								**68.113,60 €**
Líneas eléctricas BT (a caja tomas muelle)						211.692,00 €							**211.692,00 €**
Centro de seccionamiento, medida y transformación				154.427,05 €	154.427,05 €	154.427,05 €	154.427,05 €	154.427,05 €					**772.135,24 €**
Subestación OPS (conversión y transformación)				213.852,72 €	213.852,72 €	213.852,72 €	213.852,72 €	213.852,72 €	213.852,72 €	213.852,72 €	213.852,72 €		**1.710.821,74 €**
Cajas conexión en muelle									87.680,53 €				**87.680,53 €**
Sistema de gestión de cable											1.987.918,70 €		**1.987.918,70 €**
Legalizaciones, pruebas y control de calidad												8.278,60 €	**8.278,60 €**
Varios												3.710,00 €	**3.710,00 €**
Seguridad y Salud	7.596,67 €	7.596,67 €	7.596,67 €	7.596,67 €	7.596,67 €	7.596,67 €	7.596,67 €	7.596,67 €	7.596,67 €	7.596,67 €	7.596,67 €	7.596,67 €	**91.160,00 €**
TOTAL MES (PEM)	**56.538,97 €**	**56.538,97 €**	**56.538,97 €**	**424.818,74 €**	**443.990,03 €**	**587.568,43 €**	**375.876,43 €**	**375.876,43 €**	**309.129,91 €**	**221.449,38 €**	**2.209.368,08 €**	**39.283,84 €**	**5.156.978,21 €**

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDOM



ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G

Anejos Nº.5: Justificación de precios

Encargo P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	28/04/2023	CTF	MGC	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	27/03/2024	CTF	MGC	APB

ÍNDICE

1. Objeto 3

2. Justificación de los costes directos 3

2.1. Mano de obra 3

2.2. Maquinaria 3

2.3. Materiales 4

3. Costes indirectos 4

3.1. Personal técnico y administrativo adscrito a las obras 4

3.2. Instalaciones de obra 5

3.3. Cálculo del coeficiente K de los costes indirectos 5

3.4. Composición de los precios unitarios 6

3.5. Materiales, mano de obra y maquinaria 6

3.5.1. Mano de obra 6

3.5.2. Abonos retenidos por días no trabajados 10

3.5.3. Seguridad social y accidentes + Fundación laboral de la construcción 12

3.5.4. Indemnización por cese fijo de obra 13

3.5.5. Indemnizaciones y pluses 14

3.5.6. Tabla salarial 2024 15

3.5.7. Coste mano de obra 16

3.5.8. Coste materiales 16

3.5.9. Coste de maquinaria 18

4. Justificación de precios 18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coste de personal técnico y administrativo adscrito a las obras 5

Tabla 2. Coste de instalaciones de obra 5

1. Objeto

El presente anejo tiene por objeto la definición y justificación de los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos. A partir de estos precios unitarios se construyen los precios de las unidades de obra que se integran en el Presupuesto del presente Proyecto.

Asimismo, en este Anejo se justifica el porcentaje de costes indirectos que se incluyen en la descomposición de cada unidad de obra.

2. Justificación de los costes directos

2.1. Mano de obra

Para la deducción de los costes de la mano de obra aplicar en el presente proyecto se ha tenido en cuenta cuanto se dice en la O.M. de 27 de abril de 1971 y modificación de 21 de mayo de 1979.

El coste horario de la mano de obra viene definido por la fórmula:

$$C = (1 + K)\ A + B$$

Donde:

C = Coste horario en euros hora.

K = Coeficiente medio en tanto por uno que recoge los siguientes conceptos:

- Jornales percibidos y no trabajados: ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de Navidad y Julio, justificación de los beneficios de la empresa cuanto éstos constituyen remuneración directa con carácter de salario.
- Indemnización por despido y muerte natural.
- Seguridad Social, Formación profesional cuota sindical y seguro de accidentes.
- Aquellos otros conceptos que con posterioridad a esta orden tengan carácter de coste y que a juicio de la Comisión de Revisión de Precios del Ministerio deberán incluirse, modificaciones e incluso suprimirse por razón de disposiciones que así lo estipulen.

A = En euros/hora en la base de cotización al Régimen General de la Seguridad Social y Formación profesional vigente.

B = En euros/hora es la cantidad que completa el coste horario y recoge los pluses de Convenio Colectivo, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses de gratificación voluntaria no comprendido en el coeficiente K, incluidas en sus repercusiones.

2.2. Maquinaria

El plazo de ejecución de las obras, y la magnitud del presupuesto, parecen aconsejar que, en principio, se deseche por antieconómica, la adquisición de maquinaria destinada exclusivamente a la ejecución de las obras que comprende el presente Proyecto.

De acuerdo con esta idea, se ha solicitado información de las diferentes casas que, en las proximidades del lugar de ubicación de las obras, se dedican al alquiler de maquinaria de las características necesarias para estos trabajos. El resultado de esta información ha confirmado los supuestos, ya que los precios ofrecidos son más bajos que los que en este servicio se conocen y se han deducido para obras similares en el caso de utilización de maquinaria propiedad del Contratista. Una vez recogido de entre todos ellos el más ventajoso para la obra, éste es el que se adopta para la composición de los precios unitarios, reflejándose su valor en el cuadro que se inserta a continuación.

El coste por hora de trabajo incluye la parte proporcional del tiempo en que la máquina debe estar parada por exigencias en la organización de éstos mismos. Por tanto, en la composición de los precios unitarios ni se tienen presentes, ni se valoran los tiempos en que la respectiva máquina está parada.

2.3. Materiales

Puesto que los costes obtenidos de los materiales a pie de obra son de uso común en la zona, se inserta a continuación un Cuadro-Resumen de dichos costes, al amparo de lo establecido en la *O.M. de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1969, en su apartado 1.2.*

El precio a pie de obra de cada material es el resultante de sumar al coste en almacén suministrador, el importe correspondiente a Carga, Descarga y Transporte.

3. Costes indirectos

3.1. Personal técnico y administrativo adscrito a las obras

Personal que no interviene de forma directa en la ejecución de las unidades de obra, realizando exclusivamente funciones de control, organización, distribución de trabajos, vigilancia, etc., y que se enumeran en la tabla que se muestra a continuación.

La dedicación de personal prevista, por categorías, junto con su coste mensual es la siguiente:

PERSONAL	COSTE MENSUAL *(Euros €)
Jefe de Obra	10.332,79 €
Encargado General	6.352,36 €
Vigilante	3.678,90 €
Administrativo	3.850,52 €

Personal	Coste mensual (€/mes)	Rendimiento (Dedicación/mes)	N.º meses	Subtotal (€)
Jefe de Obra	10.332,79 €	0,8	12	99.194,78 €
Encargado General	6.352,36 €	1,3	12	99.096,82 €

Personal	Coste mensual (€/mes)	Rendimiento (Dedicación/mes)	N.º meses	Subtotal (€)
Vigilante	3.678,90 €	0,5	12	22.073,40 €
Administrativo	3.850,52 €	0,35	12	16.172,18 €
Subtotal				**236.537,18 €**

Tabla 1. Coste de personal técnico y administrativo adscrito a las obras

3.2. Instalaciones de obra

Para una obra de las características de este proyecto, las instalaciones mínimas de que hay que dotarla son las siguientes, junto con su coste aproximado:

Instalaciones	Superficie (m^2)	Coste mensual (€)	N.º meses	Subtotal (€)
Almacén	10	200	12	2.400,00 €
Oficina de Obra	10	100	12	1.200,00 €
Aseos	15	150	12	1.800,00 €
Comedor	25	100	12	1.200,00 €
Subtotal				**6.600,00 €**

Tabla 2. Coste de instalaciones de obra

3.3. Cálculo del coeficiente K de los costes indirectos

Siendo el presupuesto de costes directos en torno a los 4.847.559 euros aproximadamente, el cociente entre los costes indirectos señalados y el presupuesto anterior es:

((236.537 + 6.600,00) / 4.847.559) *100 = 5,0 %

El porcentaje de imprevistos se toma del 1,0% y el coeficiente K de costes indirectos será:

K = 5,0% + 1,0% = 6,00%

Se adopta K = 6%, como coeficiente de costes indirectos.

A continuación, se calcula el presupuesto de costes directos.

Este cálculo se hace tomando los precios descompuestos, que se adjuntan más adelante, antes de aplicarles el tanto por ciento de indirectos.

3.4. Composición de los precios unitarios

La determinación de los costes de ejecución de las diferentes unidades de obra del presente Proyecto se ajusta a las prescripciones de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968.

El cálculo de todos y cada uno de los precios se basa en la obtención de los “Costes directos” e “indirectos” precisos por aplicación de la fórmula establecida.

Pn = (1 + K/100) x Cn

Pn = Precio de ejecución material de la unidad

K = Porcentaje de costes indirectos

Cn = Coste directo de la unidad

3.5. Materiales, mano de obra y maquinaria

3.5.1. Mano de obra

Resolución del consejero de Modelo Económico, Turismo y Trabajo por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio colectivo del sector de la Construcción de las Illes Balears en el que se aprueban las tablas salariales para los años 2019, 2020 y 2021 y su publicación en el Boletín Oficial de las Illes Balears (código de convenio 07000335011981).

Resolución de 23 de julio de 2022, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo de modificación del VI Convenio colectivo general del sector de la construcción.

Resolución del Consejero de Modelo Económico, Turismo y Trabajo por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Convenio colectivo autonómico de Neteja d'Edificis i Locals de les Illes Balears y su publicación en el Butlletí Oficial de les Illes Balears (07100875012022).

Resolución de 27 de junio de 2022, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo de ámbito estatal de jardinería 2021-2024, (código de convenio 99002995011981).

Resolución del Consejero de Modelo Económico, Turismo y Trabajo por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears y su publicación en el Boletín Oficial de las Illes Balears (código de convenio 07000755011981).

3.5.1.1. Salario base

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio Colectivo del sector de la Construcción de les Illes Balears, publicado en el BOIB del 27 de enero de 2023, y actualizados, de acuerdo con lo establecido en el Convenio Colectivo general del sector de la Construcción, en un 2,75% en 2024, que son:

	ANEXO I	**TABLA SALARIAL 2024**			
GRUPOS PROFESIONALES	**NIVELES RETRIBUTIVOS**	**CATEGORIA PROFESIONAL**	**SALARIO BASE MENSUAL**	**GRATIFICACIONES Y VACACIONES**	**SALARIO ANUAL**
		A) PERSONAL TÉCNICO SUPERIOR			
7	**II**	Arquitecto e Ingeniero superiores	4.157,44 €	4.236,12 €	58.440,18 €
		B) PERSONAL TÉCNICO MEDIO			
		Arquitecto e ingenieros técnicos, técnico titulado de Topografía	3.230,03 €	3.291,15 €	45.403,84 €
		C) PERSONAL TÉCNICO NO TITULADO			
5	**IV**	Encargado General	2.545,59 €	2.593,83 €	35.782,90 €
		F) ADMINISTRATIVOS DE OBRA	**DIARIO**		
3	**IX**	Auxiliar, Técnico, Administrativo de obra	51,18 €	1.563,72 €	21.834,31 €

		G) OPERARIOS			
4	**VIII**	Oficial de 1ª	57,08 €	1.744,65 €	24.353,41 €
3	**IX**	Oficial de 2ª	50,57 €	1.545,68 €	21.578,08 €
2	**X**	Ayudante	48,99 €	1.498,42 €	20.904,75 €
2	**XI**	Peón especialista	47,37 €	1.447,72 €	20.213,67 €
1	**XII**	Peón	45,76 €	1.398,58 €	19.527,25 €
2	**X**	Vigilante	48,86 €	1.499,45 €	20.866,69 €

Plus extrasalarial: 2,68 €
Plus herramientas: 7,19 €
Plus prendas trabajo (3 a 6 meses de antigüedad): 31,81 €
Plus prendas trabajo (más de 6 meses de antigüedad): 63,73 €
Dieta: 30,08 €
½ Dieta: 10,00 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de la limpieza de edificios y locales de les Illes Balears, publicado en el BOIB del 27 de septiembre de 2022 para 2024, que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2024)
Oficial Oficios Varios	1.188,53 €
Ayudante Oficios Varios	1.079,86 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de jardinería, publicado en el BOE el 27 de junio de 2022 para 2024, que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2024)
Oficial Jardinero	1.304,98 €
Peón	1.240,55 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears, publicado en el BOIB del 11 de octubre de 2023 para 2024, que son:

GRUPOS PROFESIONALES	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL/DIA (2024)	COMPLEMENTO SALARIAL	SALARIO ANUAL
5	5.2 Oficial 1ª, Chofer camión	46,49 €	3,94 €	20.730,79 €
	5.4 Oficial 2ª, Chofer turismo	44,31 €	3,77 €	19.757,76 €
6	6.2 Oficial 3ª, Ayudante	42,03 €	3,53 €	18.731,36 €
	6.3 Especialista	40,65 €	3,47 €	18.131,20 €
7	7.2 Chofer moto, peón	39,65 €	3,42 €	17.690,11 €

De las tablas, utilizaremos los valores del SALARIO BASE MENSUAL Y DIARIO.

3.5.2. Abonos retenidos por días no trabajados

Para obtener este valor hay que tener en cuenta el calendario laboral de 2024

ANEXO III

CALENDARIO LABORAL 2024

ENERO						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

FEBRERO						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

MARZO						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

ABRIL						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

MAYO						
L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

JUNIO						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

JULIO						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

AGOSTO						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

SEPTIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

OCTUBRE						
L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

NOVIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

DICIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

- Los días que son sábado y domingo al año (50 sábados y 52 domingos), que no serán trabajados y sí pagados,

- Los días que son fiesta abonable, para 2024:

- 11 días no laborables

- 2 festivos locales

- 12 festivos nacionales y autonómicos que suponen un total de 25 fiestas abonables.

- Las vacaciones de 1 mes = 30 días menos sábados y domingos (8 días) = 22 días

- Se consideran 4 días perdidos por inclemencias del tiempo, 4 por licencias varias y representación de trabajadores y 15 días por enfermedad y/o accidente.

- Vacaciones de navidad y verano, que serán los 2 meses de paga extra = 60 días

Por tanto:

	Días perdidos	Días abonados	Porcentajes
D	52	52	26,80%
S	50	50	25,77%
F	25	25	12,89%
V	22	22	11,34%
I	4	4	2,06%
L	4	4	2,06%
E	15	15	7,73%
NyV		60	30,93%
			119,59%
	172	232	
Días efectivos año	194	días	
Días abonados año	426	días	

Días efectivos trabajados al año = 366-172 = 194 días

Días abonados al año = 194+232 = 426 días

Con esto, se obtiene un porcentaje que hay que aplicar al SALARIO BASE (119,59 %) para tener en cuenta los abonos retenidos por días no trabajados:

ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS = SALARIO BASE x 1,1959

A partir de aquí, los porcentajes correspondientes a SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES, GASTOS GENERALES EMP. NO FACTURABLES E INDEMNIZACION POR CESE FIJO DE OBRA, se calcularán tomando como base la suma entre el SALARIO BASE + ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS.

3.5.3. Seguridad social y accidentes + Fundación laboral de la construcción

Contingencias Comunes	23,600%
Desempleo	6,700%
Fondo de garantía salarial	0,200%
Formación profesional	0,600%
Incapacidad laboral transitoria	4,100%
Incapacidad permanente y muerte	3,500%
	38,700%
Fundación Laboral de la Construcción	0,350%
	39,050%

La Fundación Laboral de la Construcción es una fundación privada sin ánimo de lucro creada en 1992 por las entidades más representativas del sector de la construcción. Entre sus finalidades se encuentra el fomento de la formación profesional, la mejora de la salud laboral y seguridad en el trabajo, el fomento del empleo y expedición de una cartilla profesional. En la actualidad la FLC está constituida en 17 Comisiones Territoriales, que cubren todo el territorio nacional, a excepción de Asturias que cuenta con su propia Fundación.

La Fundación es, por tanto, el instrumento que el sector ha creado para la mejora de la formación, la seguridad y salud laboral y el empleo y pretende garantizar que cualquier empresa o trabajador del sector de la construcción tenga próximo a

su domicilio o lugar de trabajo la asistencia de la Fundación.

El IV Convenio General del Sector de la Construcción (BOE 17.08.2007) refuerza la labor de la Fundación Laboral y le encomienda nuevas funciones, como la implantación en España de la nueva Tarjeta Profesional de la Construcción (TPC).

Por ello, el mismo Convenio establece aumentar la dotación económica de la entidad, incrementando progresivamente el porcentaje de la cuota empresarial.

El VI Convenio General del Sector de la Construcción (BOE 26.09.2017) establece que el porcentaje para el cálculo de las cuotas a pagar a la Fundación Laboral de la Construcción se mantiene en el 0,35%

3.5.4. Indemnización por cese fijo de obra

Según el Artículo 24: Contrato fijo de obra, del Convenio General del Sector de la Construcción:

1 – La Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Ley de la Subcontratación en el Sector de la Construcción otorga a la negociación colectiva de ámbito estatal la facultad de adaptar al sector de la construcción el contrato de obra o servicio determinado regulado con carácter general en el artículo 15 del E.T.

De acuerdo con ello la indicada adaptación se realiza mediante el presente contrato que, además de los restantes caracteres que contiene, regula de forma específica el artículo 15.1.a) y 5 y el artículo 49.c) del E.T. para el sector de la construcción.

2 – Este contrato se concierta con carácter general para una sola obra, con independencia de su duración, y terminará cuando finalicen los trabajos del oficio y categoría del trabajador en dicha obra. Su formalización se hará siempre por escrito.

Por ello y con independencia de su duración, no será de aplicación lo establecido en el párrafo primero del artículo 15.1 a) del E.T., continuando, manteniendo los trabajadores la condición de «fijos de obra», tanto en estos casos como en los supuestos de sucesión empresarial del 44 del E.T. o de subrogación regulado en el artículo 27 del presente Convenio General.

3 – Sin embargo, manteniéndose el carácter de único contrato, el personal fijo de obra, sin perder dicha condición de fijo de obra, podrá prestar servicios a una misma empresa en distintos centros de trabajo de una misma provincia siempre que exista acuerdo expreso para cada uno de los distintos centros sucesivos, durante un periodo máximo de 3 años consecutivos, salvo que los trabajos de su especialidad en la última obra se prolonguen más allá de dicho término, suscribiendo a tal efecto el correspondiente documento según el modelo que figura en el Anexo II y devengando los conceptos compensatorios que correspondan por sus desplazamientos.

En este supuesto y con independencia de la duración total de la prestación, tampoco será de aplicación lo establecido tanto en el apartado 1.a) párrafo primero del artículo 15 del E.T. como en el apartado 5, continuando, manteniendo los trabajadores, como se ha indicado, la condición de «fijos de obra».

4 – Teniendo en cuenta la especial configuración del sector de la construcción y sus necesidades, sobre todo en cuanto a la flexibilidad en la contratación y la estabilidad en el empleo del sector mejorando la seguridad y salud en el trabajo así como la formación de los trabajadores, conforme a lo establecido en la Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores no se producirá sucesión de contratos por la concertación de diversos contratos fijos de obra para diferentes puestos de trabajo en el sector, teniendo en cuenta la definición de puesto de trabajo dada en el artículo 22 del presente Convenio, y por tanto no será de aplicación lo dispuesto en el párrafo 5.º del artículo 15 del E.T.

5 – Por lo tanto, la contratación, con o sin solución de continuidad, para diferente puesto de trabajo mediante dos o más contratos fijos de obra con la misma empresa o grupo de empresas en el periodo y durante el plazo establecido en el artículo 15.5 del E.T., no comportará la adquisición de la condición establecida en dicho precepto.

A tal efecto nos encontramos ante puestos de trabajo diferentes cuando se produce la modificación en alguno de los factores determinados en el artículo 22 del presente Convenio.

La indicada adquisición de condición tampoco operará en el supuesto de producirse bien la sucesión empresarial establecida en el artículo 44 del E.T. o la subrogación recogida en el artículo 27 del presente Convenio.

6 – El cese de los trabajadores deberá producirse cuando la realización paulatina de las correspondientes unidades de obra, hagan innecesario el número de los contratados para su ejecución, debiendo reducirse este de acuerdo con la disminución real del volumen de obra realizada. Este cese deberá comunicarse por escrito al trabajador con una antelación de 15 días naturales. No obstante, el empresario podrá sustituir este preaviso por una indemnización equivalente a la cantidad correspondiente a los días de preaviso omitidos calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicable, todo ello sin perjuicio de la notificación escrita del cese. La citada indemnización deberá incluirse en el recibo de salario con la liquidación correspondiente al cese.

7 – Si se produjera la paralización temporal de una obra por causa imprevisible para el empresario y ajena a su voluntad, tras darse cuenta por la empresa a la representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, a la Comisión Paritaria Provincial, operarán la terminación de obra y cese previsto en el apartado precedente, a excepción del preaviso. La representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, la Comisión Paritaria Provincial, dispondrá, en su caso, de un plazo máximo improrrogable de una semana para su constatación a contar desde la notificación.

El empresario contrae también la obligación de ofrecer de nuevo un empleo al trabajador cuando las causas de paralización de la obra hubieran desaparecido. Dicha obligación se entenderá extinguida cuando la paralización se convierta, en definitiva. Previo acuerdo entre las partes, el personal afectado por esta terminación de obra podrá acogerse a lo regulado en el apartado 3 de este artículo.

Este supuesto no será de aplicación en el caso de paralización por conflicto laboral.

8 – En todos los supuestos regulados en los apartados anteriores, y según lo previsto en la Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y el artículo 49.1.c) del E.T., se establece una indemnización por cese del 7 por ciento calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicables devengados durante la vigencia del contrato, y siempre y en todo caso, respetando la cuantía establecida en el citado artículo 49.1 c) del E.T.

Por tanto, tendremos la BASE (obtenida al sumar el Salario Base+ abonos retenidos por días no trabajados) a la que habrá que sumar el porcentaje de SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN (39,05%), y el porcentaje de INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA (7%).

BASE + (0,3905 x BASE) + (0,07 x BASE)

3.5.5. Indemnizaciones y pluses

Según datos publicados en el Convenio, los valores que hay que añadir a la suma anterior son los siguientes:

- Plus extrasalarial: 2,68 €, (valor por día)
- Plus herramientas: 7,19 €, compensación por el importe de las herramientas manuales que aporta el trabajador, aplicable únicamente al Oficial 1ª, Oficial 2ª y Ayudante (valor por mes de trabajo, o en su caso, la parte proporcional en función de los días trabajados durante el mes).

Cabe comentar que en el Convenio de la Construcción de les Illes Balears no especifica a qué categorías profesionales hay que añadir el plus de herramientas, pero en la mayoría de los convenios de otras provincias los asigna únicamente a las 3 categorías citadas anteriormente, por lo que se ha extrapolado dicho criterio.

- Plus prendas trabajo (3 a 6 meses): 31,81 €.
- Plus prendas trabajo (desde 6 meses): 63,73 € (valor anual, hay que dividirlo entre 365 días)
- Dieta: 30,08 €.
- ½ Dieta: 10,00 €.

La suma total del valor obtenido anteriormente + (plus extrasalarial*12 meses/365) + (plus herramientas*12/231) + (plus prendas trabajo/365) nos da la cantidad que cobra cada trabajador por jornada, dividiendo esta cantidad entre 8 horas obtenemos el valor buscado.

3.5.6. Tabla salarial 2024

NIVEL PROFESIONAL	V	VII	V	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
DENOMINACIÓN	JEFE DE OBRA	TÉC. MEDIO	ENCARGADO	OFICIAL 1(*)	OFICIAL 2(*)	AYUDANTE (*)	PEÓN ESPEC.(*)	PEÓN ORDIN.(*)	VIGILANTE	ADMINISTRATIVO
1. SALARIO BASE										
1.1 Día	138,58 €	107,67 €	84,85 €	57,08 €	50,57 €	48,99 €	47,37 €	45,76 €	48,86 €	51,18 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	165,73 €	128,76 €	101,48 €	68,26 €	60,47 €	58,58 €	56,66 €	54,73 €	58,43 €	61,20 €
Suma y sigue	304,31 €	236,43 €	186,33 €	125,33 €	111,04 €	107,57 €	104,03 €	100,49 €	107,29 €	112,38 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	118,83 €	92,33 €	72,76 €	48,94 €	43,36 €	42,01 €	40,62 €	39,24 €	41,89 €	43,89 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	21,30 €	16,55 €	13,04 €	8,77 €	7,77 €	7,53 €	7,28 €	7,03 €	7,51 €	7,87 €
Suma	444,45 €	345,30 €	272,13 €	183,05 €	162,18 €	157,11 €	151,94 €	146,76 €	156,69 €	164,14 €
5. PLUS EXTRASALARIAL	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €
5.1 Atrasos										
6. PRENDAS DE TRABAJO	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €
6.1 Atrasos										
Año = 366 días	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €
7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS				7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €		
7.1 Atrasos										
Año = 12 meses/230 días				0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €		
Suma total	447,31 €	348,16 €	274,99 €	186,28 €	165,41 €	160,34 €	155,17 €	150,00 €	159,55 €	167,00 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	22,37 €	17,41 €	13,75 €	9,31 €	8,27 €	8,02 €	7,76 €	7,50 €	7,98 €	8,35 €
8. A FACTURAR										
8.1 Por jornada	469,67 €	365,57 €	288,74 €	195,60 €	173,68 €	168,36 €	162,93 €	157,49 €	167,53 €	175,35 €
8.2 Por hora	58,71 €	45,70 €	36,09 €	**24,45 €**	**21,71 €**	**21,05 €**	**20,37 €**	**19,69 €**	20,94 €	21,92 €
8.3 Por mes	**10.332,79€**	**8.042,59€**	**6.352,36€**						**3.685,65€**	**3.857,66€**

(*) Únicamente para los oficios de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

DENOMINACIÓN	OFICIAL LIMPIEZA	AYUDANTE LIMPIEZA	OFICIAL JARDINERO	PEÓN JARDINERÍA	OFICIAL 1 (*)	OFICIAL 2 (*)	AYUDANTE (*)	ESPECIALISTA (*)	PEÓN ORDINARIO (*)
1. SALARIO BASE									
1.1 Día	39,62 €	36,00 €	43,50 €	41,35 €	46,49 €	44,31 €	42,03 €	40,65 €	39,65 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	47,38 €	43,05 €	52,02 €	49,45 €	55,60 €	52,99 €	50,26 €	48,61 €	47,42 €
Suma y sigue	87,00 €	79,04 €	95,52 €	90,80 €	102,09 €	97,30 €	92,29 €	89,26 €	87,07 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	33,97 €	30,87 €	37,30 €	35,46 €	39,87 €	38,00 €	36,04 €	34,86 €	34,00 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	6,09 €	5,53 €	6,69 €	6,36 €	7,15 €	6,81 €	6,46 €	6,25 €	6,09 €
Suma	127,06 €	115,44 €	139,51 €	132,62 €	149,10 €	142,11 €	134,79 €	130,37 €	127,16 €
5. PLUS EXTRASALARIAL					3,94 €	3,77 €	3,53 €	3,47 €	3,42 €
5.1 Atrasos									
6. PRENDAS DE TRABAJO					63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €
6.1 Atrasos									
Año = 366 días					0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €
7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS					7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €
7.1 Atrasos									
Año = 12 meses/230 días					0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €
Suma total	127,06 €	115,44 €	139,51 €	132,62 €	153,60 €	146,43 €	138,88 €	134,39 €	131,14 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	6,35 €	5,77 €	6,98 €	6,63 €	7,68 €	7,32 €	6,94 €	6,72 €	6,56 €
8. A FACTURAR									
8.1 Por jornada	133,41 €	121,21 €	146,48 €	139,25 €	161,28 €	153,76 €	145,82 €	141,11 €	137,69 €
8.2 Por hora	**16,68 €**	**15,15 €**	**18,31 €**	**17,41 €**	**20,16 €**	**19,22 €**	**18,23 €**	**17,64 €**	**17,21 €**

(*) Para todos los oficios, salvo para los de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

3.5.7. Coste mano de obra

Código	Descripción	Unidad	Coste
A01-FEOZ	Ayudante encofrador	h	21,05
A01-FEP0	Ayudante ferrallista	h	18,23
A01-FEP3	Ayudante colocador	h	18,23
A01-FEP9	Ayudante pintor	h	18,23
A01-FEPC	Ayudante calefactor	h	18,23
A01-FEPD	Ayudante electricista	h	18,23
A01-FEPH	Ayudante montador	h	18,23
A0121000	Oficial/a 1ª	h	24,45
A0122000	Oficial/a 1a albañil	h	24,45
A012H000	Oficial 1a electricista	h	20,16
A013H000	Ayudante electricista	h	18,23
A0140000	Peón	h	19,69
A0150000	Peón/a especialista	h	20,37
A0D-0007	Peón	h	19,69
A0E-000A	Peón especialista	h	20,37
A0F-000B	Oficial 1a	h	24,45
A0F-000C	Oficial 1a calefactor	h	20,16
A0F-000D	Oficial 1a colocador	h	20,16
A0F-000E	Oficial 1a electricista	h	20,16
A0F-000F	Oficial 1a encofrador	h	24,45
A0F-000I	Oficial 1a ferrallista	h	20,16
A0F-000P	Oficial 1a cerrajero	h	20,16
A0F-000R	Oficial 1a montador	h	20,16
A0F-000S	Oficial 1a de obra pública	h	24,45
A0F-000T	Oficial 1a albañil	h	24,45
A0F-000V	Oficial 1a pintor	h	20,16

3.5.8. Coste materiales

Código	Descripción	Unidad	Coste
B03C-05NK	Sablón cribado,sacos 0,8m3	m3	24,71
B03J-0K8H	Grava piedra calc.12 a 20mm	t	27,51
B069-2A9O	Horm.no estructural HNE-15/P/20	m3	90,59
B06B-12QL	Hormigón p/pavimentos HF-4,5MPa,c.plástica	m3	120,12
B06E-11CA	Hormigón HA-30/F/20/XS1	m3	159,65

B06E-12DD	Hormigón HM-20/B / 40 / X0,>= 200kg/m3 cemento	m3	90,92
B06F1-I1TW	Hormigón en masa +adit. hidrófugo HM - 30 / B / 20 / XF1 + XA1 cant.cemento 275kg/m3, agua/cemento =	m3	116,30
B06NLA2G	Hormigón limpieza HL-150/P/20	m3	78,50
B0AK-07AS	Clavo acero	kg	2,46
B0AM-078F	Alambre recocido,D=1,3mm	kg	2,42
B0AO-07II	Taco nylon D=6 a 8mm,+tornillo	u	0,21
B0AQ-07EX	Tornillos,galvanizados	cu	3,85
B0AQ-07GR	Tornillos p/yeso lam.	cu	17,78
B0B8-108A	Malla electr.acero corr.ME 20x20cm,D:12-12mm B500SD	m2	10,80
B0CC0-21OP	Placa yeso lamin.,F,e=12,5mm,borde afinado	m2	9,32
B0D21-07OY	Tablón madera pino p/10 usos	m	0,44
B0D31-07P4	Lata madera pino	m3	305,45
B0D80-0CNV	Panel metálico50x100cm,50usos	m2	1,27
B0DZ1-0ZLZ	Desencofrante	l	2,69
B0DZ5-0F6Q	P.p.elem.aux.panel met.50x100cm	u	0,42
B2RAZ003	Canón de transporte de escombro limpio a vertedero	t	43,35
B4Z2-H6ZY	Tornillo acero A500HW,diám.=20mm,l=40cm, p/ancl.pref.horm.	u	8,38
B6B0-1BTM	Banda acústica autoadh.,ancho=hasta 50mm,p/juntas placas yeso laminado	m	0,64
B6B1-0KK3	Canal plancha acero galv.params.horiz.,ancho=48mm	m	1,16
B6B1-0KK7	Montante plancha acero galv.params.vert.,ancho=48mm	m	1,20
B7B1Z001	Geotextil fieltro PP no tej.ligado mecán.,400-500g/m2	m2	10,46
B7C93-0IWX	Placa semiríg.MW-roca,dens.=46 a 55kg/m3,e=40mm,cond.térmica <= 0.037W/(m·K)	m2	3,00
B7J1-0SL0	Cinta pap.resist., p/juntas placas yeso laminado	m	0,05
B7J6-0GSL	Masilla p/junta cartón-yeso	kg	1,42
B896-HYAR	Pintura plástica,p/int.	kg	3,68
B8ZM-0P35	Selladora	kg	4,74
B950-2I7H	Estructura pies regul.acero galv.p/pavim.técnico int.,h=20 a 600mm,60x60cmx3cm,acab.superf.encapsula	m2	52,86
BAS1-0I2U	Puerta metál.,EI2-C 120,1bat.,100x210cm,precio alto	u	404,86
BAS1-0I61	Puerta metál.,EI2-C 120,2bat.,180x210cm,precio alto	u	919,27
BDK2-1KN5	Arqueta regist.horm.pref.c/tapa,tp.DF-II,p/inst.telefon.	u	861,29
BEW5-0OVW	Soporte estandard antivib.p/ventil.axial,precio alto	u	17,16
BG19-0BZM	Caja p/cuadro distrib.,metál.+puerta,seis hil.x22módulos,p/mont.superf.	u	350,52
BG2J-0BFL	Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm	m	24,11
BG2P-1KUE	Tubo rígido PVC,DN=32mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N	m	1,58
BG2P-1KUG	Tubo rígido PVC,DN=40mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N	m	2,34
BG2P-1KUZ	Tubo rígido plástico s/halógenos,DN=20mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N	m	2,76
BG2Q-1KT0	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=50mm,15J,450N,p/canal.enterrada	m	1,04
BG2Q-1KTO	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=200mm,40J,450N,p/canal.enterrada	m	4,58
BG33-G2RW	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x240mm2	m	37,84
BG33-G2SE	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x50mm2	m	8,87
BG33-G2SK	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x25mm2	m	5,06
BG33-G2SX	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x6mm2	m	1,51
BG33-G2T0	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x2,5mm2	m	0,88
BG33-Y021	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x240mm2	m	31,20
BG3I-06W4	Conductor Cu desnudo,1x50mm2	m	2,73
BG44-2R9X	Contactor, 230V,16A,2NA,circuito potencia 230V	u	34,41
BG45-2I1N	Int.aut.mag.bas.abie 1250A,3P-3R, config.seccionable, 42kA, p/mont.superf.	u	5.811,99
BG45-2I1R	Int.aut.mag.bas.abie 1600A,3P-3R, config.fija, 42kA, p/mont.superf.	u	5.221,36
BG48-19A8	Interruptor auto.magnet.,caja molde.100A/16A,3P-3R,50kA,p/mont.superf.	u	218,30
BG48-19GZ	Interruptor auto.magnet.,caja molde.400A,3P-3R,45kA,p/mont.superf.	u	1.299,27
BG49-18A6	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA curvaC,(2P),corte=50kA,3mód.DIN p/mont.perf.DIN	u	87,90
BG49-18GW	Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA curvaC,(2P),corte=50kA,3mód.DIN p/mont.perf.DIN	u	88,96
BG49-192R	Interruptor auto.magnet.,I=63A,PIA curvaD,(3P),corte=50kA,4.5mód.DIN p/mont.perf.DIN	u	190,57
BG4A-2R5A	Inter.carga modular,20A,400V,(3P),sin indic.lum.	u	25,84
BG4L-09X5	Interruptor dif.cl.A,gam.terc.,I=63A,(4P),0,03A,fij.inst.,4mód.DIN,p/mont.perf.DIN	u	338,50
BG4L-09X8	Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=40A,(4P),0,03A,fij.inst.,4mód.DIN,p/mont.perf.DIN	u	150,76
BG6G-1NY8	Toma corriente,p/mont.superf.,(2P+T),16A/250V,c/tapa+caja estanca,IP-55,precio alto	u	8,45
BG6H-1BXH	Toma corriente indust.semiempotrado,2P+T,16A 200-250V,IP-67	u	16,18
BGD3-1YM0	Mejora cond.terreno	kg	3,71
BGD4-16WD	Punto toma tierra,puente secc.pletina cobre,mont.caja p/mont.superf.	u	23,71
BGD5-06SW	Pica toma tierra acero,long.=2000mm,D=14,6mm,300µm	u	16,62
BGE2-PA00	FAT (1 día, 8 horas/día)	u	1.800,00
BGH1-H6KL	Celda modular,línea,24 kV,630A/20kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual	u	2.674,17
BGH1-H6LM	Celda modular,medida MT,24 kV	u	6.747,59
BGJ0-H6KK	Conjunto accesorios seguridad y maniobra	u	400,13
BGK0-H6NC	Cable (MT),UNE RHZ1 12/20 kV,Al,1x150mm2	m	5,42
BGK0-H6NF	Cable (MT),UNE RHZ1 12/20 kV,Al,1x240mm2	m	7,09
BGK0-H6NN	Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV),Al,1x150mm2	m	5,93
BGK1-H6NV	Conector enchufable recto 400A,150-240mm2,HEPRZ1/RHZ1 12/20 kV	u	176,60
BGK2Z100	Trabajos eléctricos en CT Nº1 existente	u	12.000,00

BGW2-093L	P.p.accesorios caja p/cuadro distrib.	u	1,30
BGW8-0ASJ	P.p.accesorios p/enchu.	u	0,39
BGWA-0ANW	P.p.accesorios p/bandej.metál.acero galvanizado sendzimir,,100x500mm	u	7,23
BGWC-09N4	P.p.accesorios p/tubos rígidos PVC	u	0,14
BGWD-0AS2	P.p.accesorios p/interr.magnetot.	u	0,41
BGWD-0AS3	P.p.accesorios p/interr.dif.	u	0,37
BGWD-0AS7	P.p.accesorios p/interr.man.	u	0,44
BGWF-0ARJ	P.p.accesorios p/conduc.Cu desnudos	u	0,30
BGY1-1P2E	P.p.elem.soporte p/bandej.metál.acero galvanizado sendzimir ancho=500mm,susp/param.horiz.	u	12,13
BGY3-0B2S	P.p.elem.especiales p/conduc.Cu desnudos	u	0,14
BGYD-0B2W	P.p.elem.especiales p/picas toma tierra	u	3,57
BH65-2IIZ	Luz emerg.led,no permanente,IP66,clase II,240 a 270lm,auton< 1h,,forma rect.,policarbon.,precio alto	u	95,24
BM12-0SXJ	Central detección incendios conv.,p/1 zona,con doble alimentación,func.autoanálisis autom.,con indic	u	137,90
BM16-0SWV	Sensor dual óptico/térmico,instal.analógica,UNE-EN 54-5/A1 y UNE-EN 54-7,+base superficie	u	45,42
BM18-0SYU	Pulsador alarma,instalación analógica,manual+rotura,direccionable,UNE-EN 54-11,p/mont.superf.	u	40,72
BM19-0SYE	Sirena electr.,instal.convencional/analógica,100dB,señal lumi.+multitono,IP-66,UNE-EN 54-3,p/ext.	u	41,72
BM33-0T4U	Extintor CO2,5kg,presión incorpo.pintado	u	64,29
BMY2-0TBT	P.p.elementos especiales p/detector	u	0,33
BMY2-0TBU	P.p.elementos especiales p/centrales detección	u	0,61
BMY2-0TBV	P.p.elementos especiales p/siren.	u	0,56
BMY2-0TBW	P.p.elementos especiales p/pulsad.alarm.	u	0,28
BMY3-0TC7	P.p.elementos especiales p/extint.	u	0,27
BV210-Z001	Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión	u	7.810,00

3.5.9. Coste de maquinaria

C110A0G0	Depósito aire comprimido,180m3/h	h	3,52
C110U070	Equipo máquina sierra disco diamante p/cortar	h	14,41
C111-0056	Compresor+dos martillos neumáticos	h	14,29
C115-00EE	Retroexcavadora con martillo rompedor	h	58,87
C131-005G	Rodillo vibratorio autopropulsado,12 a 14t	h	77,07
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	h	56,63
C1331100	Motoniveladora pequeña	h	56,95
C13350C0	Rodillo vibratorio autopropulsado,12-14t	h	66,20
C135-00LX	Miniexcavadora s/caden. 2 a 5.9t	h	46,41
C136-00F4	Motoniveladora pequeña	h	84,77
C138-00KQ	Pala cargadora s/neumáticos 15 a 20t	h	88,00
C13A-00FP	Pisón vibrante,plac.30x30cm	h	5,02
C13A-00FR	Compactador duplex manual,700 kg	h	7,00
C13C-00LP	Retroexcavadora s/neumáticos 8 a 10t	h	52,25
C1501800	Camión transp.12 t	h	36,04
C152-003B	Camión grúa	h	43,18
C154-Z000	Transporte y colocación	u	2.280,12
C15G-00DD	Grúa autopropulsada 12t	h	46,05
C175-00G6	Extendedora p/pavimento hormigón	h	71,93
I2RAZ002	Canón de transporte de tierras a vertedero	m3	10,50

4. Justificación de precios

El contratista no puede, bajo ningún concepto de error u omisión en estos detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en esta Justificación de Precios.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	**ACOMETIDA**					
01.01	**Trabajos eléctricos para la conexión al CT Nº1 existente. FT9429** Trabajos eléctricos para la conexión al CT Nº1 existente. FT9429. Incluidas las celdas necesarias para integrar la extensión de la línea de MT hasta los CT-OPS Norte y CT-OPS Sur en la red de distribución de MT del Puerto de Ibiza. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A012H000	Oficial 1a electricista	162,0000	h	20,16	3.265,92000	
A013H000	Ayudante electricista	162,0000	h	18,23	2.953,26000	
BGK2Z100	Trabajos eléctricos en CT Nº1 existente	1,0000	u	12.000,00	12.000,00000	
%0200	Medios auxiliares	182,1918	%	2,00	364,38360	
	Suma la partida					18.583,56000
	Costes indirectos			6%		1.115,01360
	Redondeo					-0,00360
	TOTAL PARTIDA					**19.698,57**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	**OBRA CIVIL**					
02.01	**Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm**		**m**			
	Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 30 cm. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0121000	Oficial/a 1ª	0,0600	h	24,45	1,46700	
A0150000	Peón/a especialista	0,0600	h	20,37	1,22220	
C110A0G0	Depósito aire comprimido,180m3/h	0,0600	h	3,52	0,21120	
C110U070	Equipo máquina sierra disco diamante p/cortar	0,0600	h	14,41	0,86460	
%0200	Medios auxiliares	0,0377	%	2,00	0,07540	
	Suma la partida					3,84000
	Costes indirectos			6%		0,23040
	Redondeo					-0,00040
	TOTAL PARTIDA					**4,07**
02.02	**Cata 1x1m,localización servicios h<1,30m,obra civil,s/reposición pavimento**		**u**			
	Cata de 1x1 m para localización de servicios, con derribo de pavimento, excavación de tierras hasta la localización de servicios a una profundidad máxima de 1,30 m, relleno con sablón, formación de base de hormigón y carga de materiales sobre camión o contenedor, sin incluir reposición de pavimento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0D-0007	Peón	2,3333	h	19,69	45,94268	
A0F-000B	Oficial 1a	2,0000	h	24,45	48,90000	
B069-2A9O	Horm.no estructural HNE-15/P/20	0,2200	m3	90,59	19,92980	
B03C-05NK	Sablón cribado,sacos 0,8m3	1,3000	m3	24,71	32,12300	
C135-00LX	Miniexcavadora s/caden. 2 a 5.9t	1,0000	h	46,41	46,41000	
C111-0056	Compresor+dos martillos neumáticos	1,0000	h	14,29	14,29000	
C13A-00FP	Pisón vibrante,plac.30x30cm	1,0000	h	5,02	5,02000	
%0200	Medios auxiliares	2,1262	%	2,00	4,25240	
	Suma la partida					216,87000
	Costes indirectos			6%		13,01220
	Redondeo					-0,00220
	TOTAL PARTIDA					**229,88**
02.03	**Demol.pavim. horm./bit. hasta 35cm,retro.+mart.rompedor + carga cam. mec.**		**m2**			
	Demolición de pavimento de hormigón y/o bituminoso de hasta 30 cm de espesor, con retroexcavadora con martillo rompedor y carga sobre camión con medios mecánicos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
C138-00KQ	Pala cargadora s/neumáticos 15 a 20t	0,0127	h	88,00	1,11760	
C115-00EE	Retroexcavadora con martillo rompedor	0,0700	h	58,87	4,12090	
%0200	Medios auxiliares	0,0524	%	2,00	0,10480	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					5,34000
	Costes indirectos				6%	0,32040
	Redondeo					-0,00040
	TOTAL PARTIDA					**5,66**
02.04	**Excav.,terreno compact.,retro.+tierras deja.borde**		**m3**			
	Excavación en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0D-0007	Peón	0,0400	h	19,69	0,78760	
C13C-00LP	Retroexcavadora s/neumáticos 8 a 10t	0,1328	h	52,25	6,93880	
%0200	Medios auxiliares	0,0773	%	2,00	0,15460	
	Suma la partida					7,88000
	Costes indirectos				6%	0,47280
	Redondeo					-0,00280
	TOTAL PARTIDA					**8,35**
02.05	**Relleno+comp.zanja,mat.adec.excav.,ehasta 25cm,pisón vibrante,95%PM**		**m3**			
	Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 y hasta 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de hasta 25 cm, utilizando pisón vibrante, con compactación del 95% PM. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0E-000A	Peón especialista	0,2000	h	20,37	4,07400	
C13A-00FR	Compactador duplex manual,700 kg	0,2000	h	7,00	1,40000	
C13C-00LP	Retroexcavadora s/neumáticos 8 a 10t	0,1210	h	52,25	6,32225	
%0200	Medios auxiliares	0,1180	%	2,00	0,23600	
	Suma la partida					12,03000
	Costes indirectos				6%	0,72180
	Redondeo					-0,00180
	TOTAL PARTIDA					**12,75**
02.06	**Reposición de pavimento horm./bit. según características pavimento existente**		**m3**			
	Reposición de pavimento de hormigón y/o bituminoso según características del pavimento existente, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000S	Oficial 1a de obra pública	0,0400	h	24,45	0,97800	
A0D-0007	Peón	0,1200	h	19,69	2,36280	
B06B-12QL	Hormigón p/pavimentos HF-4,5MPa,c.plástica	1,0500	m3	120,12	126,12600	
C175-00G6	Extendedora p/pavimento hormigón	0,0400	h	71,93	2,87720	
%0200	Medios auxiliares	1,3234	%	2,00	2,64680	
	Suma la partida					134,99000
	Costes indirectos				6%	8,09940

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Redondeo					0,00060
	TOTAL PARTIDA					**143,09**
02.07	**Horm.zanjas,hormigón en masa H 100,camión**		**m3**			
	Hormigonado de zanjas, con hormigón H 100, para protección de tubos corrugados, colocado desde camión. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0D-0007	Peón	0,2500	h	19,69	4,92250	
B06F1-I1TW	Hormigón en masa +adit. hidrófugo HM - 30 / B / 20 / XF1 + XA1 cant.cemento 275kg/m3, agua/cemento =	1,0200	m3	116,30	118,62600	
%0200	Medios auxiliares	1,2355	%	2,00	2,47100	
	Suma la partida					126,02000
	Costes indirectos			6%		7,56120
	Redondeo					-0,00120
	TOTAL PARTIDA					**133,58**
02.08	**Canalización enterrada 3D200, c/ 3 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50**		**m**			
	Canalización enterrada 3D200, con 3 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,1200	h	18,23	2,18760	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,1840	h	20,16	3,70944	
BG2Q-1KT0	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=50mm,15J,450N,p/canal.enterrada	4,0800	m	1,04	4,24320	
BG2Q-1KTO	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=200mm,40J,450N,p/canal.enterrada	3,0600	m	4,58	14,01480	
%0200	Medios auxiliares	0,2416	%	2,00	0,48320	
	Suma la partida					24,64000
	Costes indirectos			6%		1,47840
	Redondeo					0,00160
	TOTAL PARTIDA					**26,12**
02.09	**Canalización enterrada 4D200, c/ 4 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50**		**m**			
	Canalización enterrada 4D200, con 4 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,1680	h	20,16	3,38688	
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,0500	h	18,23	0,91150	
BG2Q-1KT0	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=50mm,15J,450N,p/canal.enterrada	4,0800	m	1,04	4,24320	
BG2Q-1KTO	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=200mm,40J,450N,p/canal.enterrada	4,0800	m	4,58	18,68640	
%0200	Medios auxiliares	0,2723	%	2,00	0,54460	
	Suma la partida					27,77000
	Costes indirectos			6%		1,66620
	Redondeo					0,00380
	TOTAL PARTIDA					**29,44**

02.10 **Canalización enterrada 6D200, c/ 6 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm** **m**

Canalización enterrada 6D200, con 6 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,1680	h	20,16	3,38688	
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,0500	h	18,23	0,91150	
BG2Q-1KTO	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=200mm,40J,450N,p/canal.enterrada	6,1200	m	4,58	28,02960	
%0200	Medios auxiliares	0,3233	%	2,00	0,64660	
	Suma la partida					32,97000
	Costes indirectos			6%		1,97820
	Redondeo					0,00180
	TOTAL PARTIDA					**34,95**

02.11 **Canalización enterrada 8D200, c/ 8 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** **m**

Canalización enterrada 10D200, con 10 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A01-FEPD	Ayudante electricista	0,2000	h	18,23	3,64600	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,4200	h	20,16	8,46720	
BG2Q-1KT0	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=50mm,15J,450N,p/canal.enterrada	4,0800	m	1,04	4,24320	
BG2Q-1KTO	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=200mm,40J,450N,p/canal.enterrada	8,1600	m	4,58	37,37280	
%0200	Medios auxiliares	0,5373	%	2,00	1,07460	
	Suma la partida					54,80000
	Costes indirectos			6%		3,28800
	Redondeo					0,00200
	TOTAL PARTIDA					**58,09**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.12	**Canalización enterrada 10D200, c/ 10 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** Canalización enterrada 10D200, con 10 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m**			
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,2000	h	18,23	3,64600	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,4200	h	20,16	8,46720	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,4200	h	20,16	8,46720	
BG2Q-1KT0	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=50mm,15J,450N,p/canal.enterrada	4,0800	m	1,04	4,24320	
BG2Q-1KTO	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=200mm,40J,450N,p/canal.enterrada	10,2000	m	4,58	46,71600	
%0200	Medios auxiliares	0,6307	%	2,00	1,26140	
	Suma la partida					64,33000
	Costes indirectos			6%		3,85980
	Redondeo					0,00020
	TOTAL PARTIDA					**68,19**
02.13	**Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa, para instalaciones de MT o BT** Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa E600 apta para una carga de 60T, para el paso, distribución o enlace de canalizaciones subterráneas de media y baja tensión. Tiene unas dimensiones de 620x1170 mm y una altura de 150 cm, colocado sobre solera de hormigón HM-20/B/40/I de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación. Tipo Arqueta A2 Endesa. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A0F-000S	Oficial 1a de obra pública	0,4500	h	24,45	11,00250	
A0D-0007	Peón	0,9000	h	19,69	17,72100	
B06E-12DD	Hormigón HM-20/B / 40 / X0,>= 200kg/m3 cemento	0,2835	m3	90,92	25,77582	
BDK2-1KN5	Arqueta regist.horm.pref.c/tapa,tp.DF-II,p/inst.telefon.	1,0000	u	861,29	861,29000	
C152-003B	Camión grúa	0,1660	h	43,18	7,16788	
%0200	Medios auxiliares	9,2296	%	2,00	18,45920	
	Suma la partida					941,42000
	Costes indirectos			6%		56,48520
	Redondeo					0,00480
	TOTAL PARTIDA					**997,91**
02.14	**Hornacina/Poste para Caja de Tomas** Hornacina/Poste para ubicar Caja de tomas de conexión a borde de muelle (sin incluir esta), según las indicaciones de la D.F. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,1600	h	20,16	23,38560	
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,1600	h	18,23	21,14680	
BGF1-Z050	Hornacina/Poste para caja de tomas	1,0000	u	67,98	67,98000	
%0200	Medios auxiliares	1,1251	%	2,00	2,25020	
	Suma la partida					114,76000
	Costes indirectos			6%		6,88560
	Redondeo					0,00440
	TOTAL PARTIDA					**121,65**

02.15 **Repaso+comp. fondo excavación,98%PM** **m2**

Repaso y compactado de fondo de excavación, con compactación del 98% PM.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

C1331100	Motoniveladora pequeña	0,1000	h	56,95	5,69500	
C13350C0	Rodillo vibratorio autopropulsado,12-14t	0,1000	h	66,20	6,62000	
%0200	Medios auxiliares	0,1232	%	2,00	0,24640	
	Suma la partida					12,56000
	Costes indirectos			6%		0,75360
	Redondeo					-0,00360
	TOTAL PARTIDA					**13,31**

02.16 **Geotextil fieltro PP no tej. ligado mecán.,500g/m2,s/adh.** **m2**

Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido ligado mecánicamente de mínimo 500 g/m2, colocado sin adherir.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A0121000	Oficial/a 1ª	0,0800	h	24,45	1,95600	
A0140000	Peón	0,0400	h	19,69	0,78760	
B7B1Z001	Geotextil fieltro PP no tej.ligado mecán.,400-500g/m2	1,7500	m2	10,46	18,30500	
%0200	Medios auxiliares	0,2105	%	2,00	0,42100	
	Suma la partida					21,47000
	Costes indirectos			6%		1,28820
	Redondeo					0,00180
	TOTAL PARTIDA					**22,76**

02.17 **Relleno de grava de 12 a 20mm,extend.+comp.** **m3**

Relleno de grava de cantera de piedra calcárea, de 12 a 20 mm, con extendido y compactado del material.

A0D-0007	Peón	0,1233	h	19,69	2,42778	
C131-005G	Rodillo vibratorio autopropulsado,12 a 14t	0,0493	h	77,07	3,79955	
B03J-0K8H	Grava piedra calc.12 a 20mm	1,7000 x1,1	t	27,51	51,44370	
C136-00F4	Motoniveladora pequeña	0,0863	h	84,77	7,31565	
%0200	Medios auxiliares	0,6499	%	2,00	1,29980	
	Suma la partida					66,29000
	Costes indirectos			6%		3,97740
	Redondeo					0,00260
	TOTAL PARTIDA					**70,27**

02.18 **Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión** **m2**

Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0122000	Oficial/a 1a albañil	0,1500	h	24,45	3,66750	
A0140000	Peón	0,2500	h	19,69	4,92250	
B06NLA2G	Hormigón limpieza HL-150/P/20	0,1100 x1,05	m3	78,50	9,06675	
%0200	Medios auxiliares	0,1766	%	2,00	0,35320	
	Suma la partida					18,01000
	Costes indirectos			6%		1,08060
	Redondeo					-0,00060
	TOTAL PARTIDA					**19,09**
02.19	**Encofrado panel met. p/losa ciment.**		**m2**			
	Encofrado con paneles metálicos para losas de cimientos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEOZ	Ayudante encofrador	0,4500	h	21,05	9,47250	
A0F-000F	Oficial 1a encofrador	0,4000	h	24,45	9,78000	
B0D80-0CNV	Panel metálico50x100cm,50usos	1,0996	m2	1,27	1,39649	
B0D31-07P4	Lata madera pino	0,0019	m3	305,45	0,58036	
B0DZ5-0F6Q	P.p.elem.aux.panel met.50x100cm	1,0000	u	0,42	0,42000	
B0DZ5-0F6Q	P.p.elem.aux.panel met.50x100cm	1,0000	u	0,42	0,42000	
B0D21-07OY	Tablón madera pino p/10 usos	2,9997	m	0,44	1,31987	
B0AK-07AS	Clavo acero	0,1007	kg	2,46	0,24772	
B0DZ1-0ZLZ	Desencofrante	0,0500	l	2,69	0,13450	
%0200	Medios auxiliares	0,2335	%	2,00	0,46700	
	Suma la partida					23,82000
	Costes indirectos			6%		1,42920
	Redondeo					0,00080
	TOTAL PARTIDA					**25,25**
02.20	**Hormigonado de losas de cimientos,hormigón HA-30/F/20/XS1**		**m3**			
	Hormigonado de losas de cimientos (CE, EHE) con hormigón HA-30/F/20/XS1, de consistencia fluida, tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000T	Oficial 1a albañil	0,3500	h	24,45	8,55750	
A0D-0007	Peón	0,4200	h	19,69	8,26980	
B06E-11CA	Hormigón HA-30/F/20/XS1	1,0500	m3	159,65	167,63250	
%0200	Medios auxiliares	1,8446	%	2,00	3,68920	
	Suma la partida					188,15000
	Costes indirectos			6%		11,28900
	Redondeo					0,00100
	TOTAL PARTIDA					**199,44**
02.21	**Armadura p/losa AP500SD malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 20x20 cm D:12-12 mm**		**m2**			
	Armadura para losas AP500 SD con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 20x20					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	cm D:12-12 mm B500SD En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000I	Oficial 1a ferrallista	0,0460	h	20,16	0,92736	
A01-FEP0	Ayudante ferrallista	0,0140	h	18,23	0,25522	
B0B8-108A	Malla electr.acero corr.ME 20x20cm,D:12-12mm B500SD	1,2000	m2	10,80	12,96000	
B0AM-078F	Alambre recocido,D=1,3mm	0,0204	kg	2,42	0,04937	
%0200	Medios auxiliares	0,1419	%	2,00	0,28380	
	Suma la partida					14,48000
	Costes indirectos			6%		0,86880
	Redondeo					0,00120
	TOTAL PARTIDA					**15,35**
02.22	**Carga y transporte a vertedero, incluso canon** Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m3**			
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	0,0300	h	56,63	1,69890	
C1501800	Camión transp.12 t	0,1000	h	36,04	3,60400	
B2RAZ003	Canón de transporte de escombro limpio a vertedero	2,2000	t	43,35	95,37000	
%0200	Medios auxiliares	1,0067	%	2,00	2,01340	
	Suma la partida					102,69000
	Costes indirectos			6%		6,16140
	Redondeo					-0,00140
	TOTAL PARTIDA					**108,85**
02.23	**Carga y transporte de tierras a instalación autorizada** Carga y transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m3**			
C138-00KQ	Pala cargadora s/neumáticos 15 a 20t	0,0070	h	88,00	0,61600	
C1501800	Camión transp.12 t	0,1500	h	36,04	5,40600	
I2RAZ002	Canón de transporte de tierras a vertedero	1,0000	m3	10,50	10,50000	
%0200	Medios auxiliares	0,1652	%	2,00	0,33040	
	Suma la partida					16,85000
	Costes indirectos			6%		1,01100
	Redondeo					-0,00100
	TOTAL PARTIDA					**17,86**
02.24	**Trabajos de Servicios afectados** Trabajos de Servicios afectados para coordinar los cruces/interferencias de las nuevas instalaciones con las instalaciones existentes. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución,		**u**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPD	Ayudante electricista	100,0000	h	18,23	1.823,00000	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	100,0000	h	20,16	2.016,00000	
%0200	Medios auxiliares	38,3900	%	2,00	76,78000	
	Suma la partida					3.915,78000
	Costes indirectos			6%		234,94680
	Redondeo					0,00320
	TOTAL PARTIDA					**4.150,73**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	**LÍNEAS ELÉCTRICAS MT**					
03.01	**Cable (MT),UNE RHZ1 12/20 kV,Al,1x240mm2,enterrado** Cable eléctrico de media tensión (MT), de desgnación UNE RHZ1 12/20 kV, unipolar de 1x240 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m**			
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,1500	h	18,23	2,73450	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,1500	h	20,16	3,02400	
%0200	Medios auxiliares	0,0576	%	2,00	0,11520	
BGK0-H6NF	Cable (MT),UNE RHZ1 12/20 kV,Al,1x240mm2	1,0200	m	7,09	7,23180	
	Suma la partida					13,11000
	Costes indirectos			6%		0,78660
	Redondeo					0,00340
	TOTAL PARTIDA					**13,90**
03.02	**Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DMZ1 12/20 kV),Al,1x240mm2,enterrado** Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE HEPRZ1 12/20 kV AL (DMZ1 12/20 kV), unipolar de 1x240 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m**			
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,1250	h	18,23	2,27875	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,1250	h	20,16	2,52000	
%0200	Medios auxiliares	0,0480	%	2,00	0,09600	
BGK0-Z000	Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV AL (DHZ1 12/20 kV),Al,1x240mm2	1,0200	m	7,71	7,86420	
	Suma la partida					12,76000
	Costes indirectos			6%		0,76560
	Redondeo					0,00440
	TOTAL PARTIDA					**13,53**
03.03	**Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV),Al,1x150mm2,enterrado** Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV), unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de etileno-propileno de alto módulo (HEPR), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m**			
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,1250	h	18,23	2,27875	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,1250	h	20,16	2,52000	
%0200	Medios auxiliares	0,0480	%	2,00	0,09600	
BGK0-H6NN	Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV),Al,1x150mm2	1,0200	m	5,93	6,04860	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					10,94000
	Costes indirectos			6%		0,65640
	Redondeo					0,00360
	TOTAL PARTIDA					**11,60**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

04 LÍNEAS ELÉCTRICAS BT (A CAJA TOMAS MUELLE)

04.01 **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2 m**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A01-FEPD	Ayudante electricista	0,1200	h	18,23	2,18760	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,1200	h	20,16	2,41920	
%0200	Medios auxiliares	0,0461	%	2,00	0,09220	
BG33-G2RW	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x240mm2	1,0200	m	37,84	38,59680	
	Suma la partida					43,30000
	Costes indirectos			6%		2,59800
	Redondeo					0,00200
	TOTAL PARTIDA					**45,90**

04.02 **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 120mm2 m**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x120 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A01-FEPD	Ayudante electricista	0,1200	h	18,23	2,18760	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,1200	h	20,16	2,41920	
%0200	Medios auxiliares	0,0461	%	2,00	0,09220	
BG33-Y021	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x240mm2	1,0200	m	31,20	31,82400	
	Suma la partida					36,52000
	Costes indirectos			6%		2,19120
	Redondeo					-0,00120
	TOTAL PARTIDA					**38,71**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05	**CENTRO DE SECCIONAMIENTO, MEDIDA Y TRANSFORMACIÓN**					
05.01	**Trafo MT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,17,5kV,15 kV/500 V,50 Hz,Dyn 11,colocado**		**u**			

Transformador trifásico reductor de tensión (MT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, seco encapsulado, de 1000 kVA de potencia, tensión asignada 17,5 kV, tensión primario 15 kV, tensión de salida de 500 V entre fases en vacio o de 288/500 V entre fases en vacio, frecuencia 50 Hz, grupo de conexión Dyn 11, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con termómetro, para instalación interior, refrigeración natural (ONAN), conmutador de regulación maniobrable sin tensión, pasatapas MT de porcelana, pasabarras BT de porcelana, 2 terminales de tierra, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado.

Alta tensión 1 asignada : .....15000 V
Nivel de aislamiento : ..... 17.5 kV
Tensión dieléctrica (frec. indus.) : ..... 38 kV
Tensión de impulso tipo rayo (1.2/50µs) : ..... 95 kV
Arreglo fuera de tensión : ..... +2.5 +5,0 +7.5 +10,0 % (Por puentes de conexion)

Baja tensión 1 asignada : .....500 V (En vacío)
Nivel de aislamiento : ..... 1.1 kV
Tensión dieléctrica (frec. indus.) : ..... 10 kV
Tensión de impulso tipo rayo (1.2/50µs) : ..... N/A

Características eléctricas
Pérdidas en vacío (AN) : ..... 2300 W
Pérdidas en carga (AN) a 120°C : ..... 11000 W
Tensión de corto circuito (AN) a 120°C : ..... 6 %
Tolerancias : ..... IEC 60076-11 Tolerancias

Características de la temperatura
Clase de aislamiento térmico : ..... Clase F
Calentamiento de los devanados : ..... 100 K

Nivel de ruido
Potencia acústica LWA : ..... 73 dB (A)
Presión acústica LPA a 1.00 : ..... 60 dB (A)

Condiciones de operación
Altura máxima sobre el nivel del mar : ..... = 1000 m
Temperatura ambiente máxima : ..... 40 °C
Temperatura ambiente minima : ..... -25 °C
Temperatura media diaria : ..... 30 °C
Temperatura media anual : ..... 20 °C
Pantalla electrostática : ..... No
Alimentación de un rectificador : ..... No

Dimensiones & pesos (transformador - IP00)
Longitud (aproximados) : ..... 1645 mm
Ancho (aproximados) : ..... 850 mm
Alto (aproximados) : ..... 1800 mm
Peso (aproximados) : ..... 2560 Kg

Accesorios estándares
Ruedas bi-direccionales (Ø 125 mm) : 4
Cáncamos de elevación : 4
Aberturas de arrastre sobre el chasis : .....
Toma de puesta a tierra : 2
Placa de características (Aluminio - en Español) : 1
Señales de advertencia «peligro eléctrico» : 2
Barritas de conmutación de las tomas de regulación : .....
Manual de instalación : 1

Accesorios complementarios
3 sondas PT100 + T154

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Suministro e instalación de juego de dos carriles para soporte de transformador, instalados. Incluye replanteo, pequeño material y conexionado. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en prefecto estado de funcionamiento.

Ensayos de Rutina según las normas IEC 60076
Ensayo de tensión inducida : ..... Si
Ensayo de tensión aplicada : ..... Si
Medida de las pérdidas y de la corriente en vacío : ..... Si
Medida de la resistencia de los arrollamientos MT y BT : .. Si
Medida de la Ucc y de las pérdidas debidas a la carga : .... Si
Medida de la relación y control del grupo de conexión : .... Si
Medida de descargas parciales : ..... Si
Pruebe el informe (en Español) : 1
Pruebas realizados en presencia del cliente : ..... No
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A0F-000E	Oficial 1a electricista	4,0000	h	20,16	80,64000	
A01-FEPD	Ayudante electricista	4,0000	h	18,23	72,92000	
%NAAA0250	Gastos auxiliares	1,5356	%	2,50	3,83900	
BGG1-Z001	Trafo MT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,17,5kV,15 kV/500 V,50 Hz,Dyn 11,colocado	1,0000	u	83.245,00	83.245,00000	
C15G-00DD	Grúa autopropulsada 12t	2,0000	h	46,05	92,10000	
				Suma la partida		83.494,50000
				Costes indirectos	6%	5.009,67000
				TOTAL PARTIDA		**88.504,17**

05.02 **Conjunto accesorios seguridad y maniobra,colocado** **u**

Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A01-FEPD	Ayudante electricista	0,2500	h	18,23	4,55750	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,2500	h	20,16	5,04000	
%0200	Medios auxiliares	0,0960	%	2,00	0,19200	
BGJ0-H6KK	Conjunto accesorios seguridad y maniobra	1,0000	u	400,13	400,13000	
				Suma la partida		409,92000
				Costes indirectos	6%	24,59520
				Redondeo		0,00480
				TOTAL PARTIDA		**434,52**

05.03 **Celda modular,línea,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor,colocada** **u**

Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/25 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,0000	h	20,16	20,16000	
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,0000	h	18,23	18,23000	
%0200	Medios auxiliares	0,3839	%	2,00	0,76780	
BGH1-Z010	Celda modular,línea,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor	1,0000	u	4.438,86	4.438,86000	
	Suma la partida					4.478,02000
	Costes indirectos			6%		268,68120
	Redondeo					-0,00120
	TOTAL PARTIDA					**4.746,70**
05.04	**Celda modular,medida MT,24 kV,colocada**		**u**			
	Celda de medida en media tensión, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, con 3 transformadores de tensión de 15 VA y 3 transformadores de intensidad de 15 VA, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,0000	h	18,23	18,23000	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,0000	h	20,16	20,16000	
%0200	Medios auxiliares	0,3839	%	2,00	0,76780	
BGH1-Z011	Celda modular,medida MT,24 kV	1,0000	u	7.759,73	7.759,73000	
	Suma la partida					7.798,89000
	Costes indirectos			6%		467,93340
	Redondeo					-0,00340
	TOTAL PARTIDA					**8.266,82**
05.05	**Conector enchufable recto 400A,150-240mm2,HEPRZ1/RHZ1 12/20 kV,montado**		**u**			
	Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección, montado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,3300	h	18,23	6,01590	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,3300	h	20,16	6,65280	
%0200	Medios auxiliares	0,1267	%	2,00	0,25340	
BGK1-H6NV	Conector enchufable recto 400A,150-240mm2,HEPRZ1/RHZ1 12/20 kV	1,0000	u	176,60	176,60000	
	Suma la partida					189,52000
	Costes indirectos			6%		11,37120
	Redondeo					-0,00120
	TOTAL PARTIDA					**200,89**
05.06	**Puente Cable (MT),UNE RH5Z1 12/20 kV,Al,1x150mm2**		**u**			
	Puente cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RH5Z1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE),					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (DMZ1), para conexión de transformador. Incluyendo conectores en ambos extremos (a celda y a trafo). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,8700	h	18,23	34,09010	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,8700	h	20,16	37,69920	
%0200	Medios auxiliares	0,7179	%	2,00	1,43580	
BGK1-H6NV	Conector enchufable recto 400A,150-240mm2,HEPRZ1/RHZ1 12/20 kV	2,0000	u	176,60	353,20000	
BGK0-H6NC	Cable (MT),UNE RHZ1 12/20 kV,Al,1x150mm2	15,0200	m	5,42	81,40840	
				Suma la partida		507,83000
				Costes indirectos	6%	30,46980
				Redondeo		0,00020
				TOTAL PARTIDA		**538,30**
05.07	**Celda modular,protección trafo,int.auto,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor,col.** Celda de protección del transformador con interruptor automático de vacío con mando motorizado, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/25 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando motorizado combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,0000	h	18,23	18,23000	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,0000	h	20,16	20,16000	
%0200	Medios auxiliares	0,3839	%	2,00	0,76780	
BGH1-Z012	Celda modular,protección trafo,int.auto,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor	1,0000	u	19.098,31	19.098,31000	
				Suma la partida		19.137,47000
				Costes indirectos	6%	1.148,24820
				Redondeo		0,00180
				TOTAL PARTIDA		**20.285,72**
05.08	**Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25 kVA, col.** Autotransformador reversible trifásico, grado de protección IP54, tensión de entrada 500 V y tensión de salida 400V, de 25 kVA de potencia, fabricación según normas UNE-EN 61558-1:2021 y UNE-EN 60076-1:2013, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,3000	h	20,16	6,04800	
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,3000	h	18,23	5,46900	
%0200	Medios auxiliares	0,1152	%	2,00	0,23040	
BGG0-Z040	Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25kVA	1,0000	u	1.022,57	1.022,57000	
				Suma la partida		1.034,32000

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Costes indirectos			6%		62,05920
	Redondeo					0,00080
	TOTAL PARTIDA					**1.096,38**
05.09	**Cuadro eléctrico BT Servicios auxiliares (CP1-AUX),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**		**u**			
	Cuadro eléctrico BT para servicios auxiliares CT (CP1-AUX), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,8000	h	20,16	36,28800	
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,8000	h	18,23	32,81400	
%0200	Medios auxiliares	0,6910	%	2,00	1,38200	
BG44-2R9X	Contactor, 230V,16A,2NA,circuito potencia 230V	2,0000	u	34,41	68,82000	
BGW2-093L	P.p.accesorios caja p/cuadro distrib.	1,0000	u	1,30	1,30000	
BGWD-0AS7	P.p.accesorios p/interr.man.	1,0000	u	0,44	0,44000	
BG19-0BZM	Caja p/cuadro distrib.,metál.+puerta,seis hil.x22módulos,p/mont.superf.	1,0000	u	350,52	350,52000	
BG49-18A6	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA curvaC,(2P),corte=50kA,3mód.DIN p/mont.perf.DIN	6,0000	u	87,90	527,40000	
BG49-18GW	Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA curvaC,(2P),corte=50kA,3mód.DIN p/mont.perf.DIN	1,0000	u	88,96	88,96000	
BG4A-2R5A	Inter.carga modular,20A,400V,(3P),sin indic.lum.	1,0000	u	25,84	25,84000	
	Suma la partida.....					1.133,76000
	Costes indirectos			6%		68,02560
	Redondeo					0,00440
	TOTAL PARTIDA					**1.201,79**
05.10	**Cuadro General de Protección en BT (CP1),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**		**u**			
	Cuadro General de Protección en BT (CP1), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000E	Oficial 1a electricista	25,2850	h	20,16	509,74560	
A01-FEPD	Ayudante electricista	11,4250	h	18,23	208,27775	
%0200	Medios auxiliares	7,1802	%	2,00	14,36040	
BG48-19A8	Interruptor auto.magnet.,caja molde.100A/16A,3P-3R,50kA,p/mont.superf.	1,0000	u	218,30	218,30000	
BGWD-0AS2	P.p.accesorios p/interr.magnetot.	4,0000	u	0,41	1,64000	
BG45-2I1N	Int.aut.mag.bas.abie 1250A,3P-3R, config.seccionable, 42kA, p/mont.superf.	2,0000	u	5.811,99	11.623,98000	
BG19-0BZM	Caja p/cuadro distrib.,metál.+puerta,seis hil.x22módulos,p/mont.superf.	1,0000	u	350,52	350,52000	
BGWD-0AS3	P.p.accesorios p/interr.dif.	1,0000	u	0,37	0,37000	
BG4L-09X8	Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=40A,(4P),0,03A,fij.inst.,4mód.DIN,p/mont.perf.DIN	1,0000	u	150,76	150,76000	
BG45-Z030	Int.aut.mag.bas.abie. 2500A, 3P-3R,config. seccionable, 42kA,p/mont.superf.	1,0000	u	6.784,51	6.784,51000	
BGW2-093L	P.p.accesorios caja p/cuadro distrib.	1,0000	u	1,30	1,30000	
	Suma la partida.....					19.863,76000
	Costes indirectos			6%		1.191,82560
	Redondeo					0,00440
	TOTAL PARTIDA					**21.055,59**
05.11	**Ventilador axial monof.230V,caudal<6000m3/h, media.pres.,fijado tornillos**		**u**			
	Ventilador helicoidal tubularl monofásico para 230 V de tensión, de 5050 m3/h de caudal máximo de aire, con camisa con tratamiento anticorrosión por cataforésis y pintura poliéster, hélice de aluminio equilibrado dinámicamente, motor mofásico (TCBB), IP 55, temperatura de trabajo de -40ºC a +40ºC,					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	con protector térmico incorporado, caja de bornes fuera del flujo de aire conteniendo el condensador. Potencia absorbida 277W, intensidad máxima 1,1A, nivel de presión sonora 60dB(A), peso 15,5kg. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000C	Oficial 1a calefactor	0,7000	h	20,16	14,11200	
A01-FEPC	Ayudante calefactor	0,7000	h	18,23	12,76100	
%NAAA0250	Gastos auxiliares	0,2687	%	2,50	0,67175	
BEW5-0OVW	Soporte estandard antivib.p/ventil.axial,precio alto	1,0000	u	17,16	17,16000	
BEM6-Z032	Ventilador helicoidal monof.230V, caudal 5050 m3/h	1,0000	u	741,73	741,73000	
	Suma la partida					786,43000
	Costes indirectos			6%		47,18580
	Redondeo					0,00420
	TOTAL PARTIDA					**833,62**
05.12	**Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2**		**m**			
	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,1200	h	18,23	2,18760	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,1200	h	20,16	2,41920	
%0200	Medios auxiliares	0,0461	%	2,00	0,09220	
BG33-G2RW	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x240mm2	1,0200	m	37,84	38,59680	
	Suma la partida					43,30000
	Costes indirectos			6%		2,59800
	Redondeo					0,00200
	TOTAL PARTIDA					**45,90**
05.13	**Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm,col.susp/param.horiz.**		**m**			
	Bandeja metálica de chapa perforada Indeterminado de acero galvanizado sendzimir, de altura 100 mm y ancho 500 mm, colocada suspendida de paramentos horizontales con elementos de soporte. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,2480	h	20,16	4,99968	
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,1240	h	18,23	2,26052	
%0200	Medios auxiliares	0,0726	%	2,00	0,14520	
BG2J-0BFL	Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm	1,0000	m	24,11	24,11000	
BGWA-0ANW	P.p.accesorios p/bandej.metál.acero galvanizado sendzimir,,100x500mm	1,0000	u	7,23	7,23000	
BGY1-1P2E	P.p.elem.soporte p/bandej.metál.acero galvanizado sendzimir ancho=500mm,susp/param.horiz.	1,0000	u	12,13	12,13000	
	Suma la partida					50,88000
	Costes indirectos			6%		3,05280

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Redondeo					-0,00280
	TOTAL PARTIDA					**53,93**
05.14	**Edificio prefabricado (monobloque),superficie,24kV,2 trafo,3 puertas,col.**		**u**			
	Ud. edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-7-2T-1000, incluyendo una puerta peatonal, dos puertas de transformador, rejillas de ventilación natural para dos trafos de hasta 1000 kVA, depósitos de recogida de aceite, red de tierras interior, extintor de CO2 de eficacia 89B, alumbrado interior (normal y emergencia), toma de corriente estanca 16A 250V (2P+T), cableado/tubos de los sistemas auxiliares y defensas de transformador. Con alumbrado normal y de emergencia conectado y gobernado desde el cuadro de BT. Edificio de dimensiones exteriores: 8.080 mm. de longitud, 2.380 mm. de fondo, 3,230 mm. de altura total y 2.790 de altura vista.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPH	Ayudante montador	0,2000	h	18,23	3,64600	
A0F-000R	Oficial 1a montador	0,2000	h	20,16	4,03200	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	8,0000	h	20,16	161,28000	
A01-FEPD	Ayudante electricista	24,0000	h	18,23	437,52000	
%0200	Medios auxiliares	6,0648	%	2,00	12,12960	
BGJ2-Z000	Edificio prefabricado (monobloque),superficie,24kV,2 trafo,3 puertas	1,0000	u	25.400,00	25.400,00000	
BHW5-Z000	P.p accesorios lumin.indus.LED	1,0000	u	1,19	1,19000	
BG33-G2T0	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x2,5mm2	360,0000	m	0,88	316,80000	
BHA1-Z000	Luminaria estanca LED 28,5 W, 4000lm, 138W/m,4000K	2,0000	u	48,99	97,98000	
BG3I-06W4	Conductor Cu desnudo,1x50mm2	100,0000	m	2,73	273,00000	
BG6G-1NY8	Toma corriente,p/mont.superf.,(2P+T),16A/250V,c/tapa+caja estanca,IP-55,precio alto	1,0000	u	8,45	8,45000	
BG6G-1NY8	Toma corriente,p/mont.superf.,(2P+T),16A/250V,c/tapa+caja estanca,IP-55,precio alto	1,0000	u	8,45	8,45000	
BGWC-09N4	P.p.accesorios p/tubos rígidos PVC	16,0000	u	0,14	2,24000	
BGW8-0ASJ	P.p.accesorios p/enchu.	1,0000	u	0,39	0,39000	
BH65-2IIZ	Luz emerg.led,no permanente,IP66,clase II,240 a 270lm,auton< 1h,,forma rect.,policarbon.,precio alto	3,0000	u	95,24	285,72000	
BMY3-0TC7	P.p.elementos especiales p/extint.	1,0000	u	0,27	0,27000	
BM33-0T4U	Extintor CO2,5kg,presión incorpo.pintado	1,0000	u	64,29	64,29000	
BG2P-1KUZ	Tubo rígido plástico s/halógenos,DN=20mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N	120,0000	m	2,76	331,20000	
BGWF-0ARJ	P.p.accesorios p/conduc.Cu desnudos	100,0000	u	0,30	30,00000	
C15G-00DD	Grúa autopropulsada 12t	4,0000	h	46,05	184,20000	
	Suma la partida.....					27.614,34000
	Costes indirectos			6%		1.656,86040
	Redondeo					-0,00040
	TOTAL PARTIDA					**29.271,20**
05.15	**Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-25/5/42**		**u**			
	Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-25/5/42, consitente en un rectángulo de 8x2,5m hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 4 picas de una longitud de 2m.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,7400	h	18,23	31,72020	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,7400	h	20,16	35,07840	
%0200	Medios auxiliares	0,6680	%	2,00	1,33600	
BGYD-0B2W	P.p.elem.especiales p/picas toma tierra	4,0000	u	3,57	14,28000	
BGD3-1YM0	Mejora cond.terreno	2,5000	kg	3,71	9,27500	
BGD5-06SW	Pica toma tierra acero,long.=2000mm,D=14,6mm,300µm	4,0000	u	16,62	66,48000	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BGY3-0B2S	P.p.elem.especiales p/conduc.Cu desnudos	21,0000	u	0,14	2,94000	
BG3I-06W4	Conductor Cu desnudo,1x50mm2	21,4200	m	2,73	58,47660	
	Suma la partida					219,59000
	Costes indirectos			6%		13,17540
	Redondeo					0,00460
	TOTAL PARTIDA					**232,77**

05.16 **Electrodo de puesta a tierra de servicio (neutro). Configuración 5/32** **u**

Electrodo de puesta a tierra de servicio (neutro). Configuración 5/32, consitente en un electrodo longitudinal hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 3 picas de una longitud de 2m separadas 3 metros. Incluye cable aislado de 50mm2 de sección para realizar la separación entre la puesta a tierra de servicio (neutro) y la de protección (masas).

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A01-FEPD	Ayudante electricista	1,7400	h	18,23	31,72020	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,7400	h	20,16	35,07840	
%0200	Medios auxiliares	0,6680	%	2,00	1,33600	
BG3I-06W4	Conductor Cu desnudo,1x50mm2	36,7200	m	2,73	100,24560	
BG33-G2SE	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x50mm2	10,2000	m	8,87	90,47400	
BGY3-0B2S	P.p.elem.especiales p/conduc.Cu desnudos	36,0000	u	0,14	5,04000	
BGD5-06SW	Pica toma tierra acero,long.=2000mm,D=14,6mm,300µm	3,0000	u	16,62	49,86000	
BGD3-1YM0	Mejora cond.terreno	2,5000	kg	3,71	9,27500	
BGYD-0B2W	P.p.elem.especiales p/picas toma tierra	3,0000	u	3,57	10,71000	
	Suma la partida					333,74000
	Costes indirectos			6%		20,02440
	Redondeo					-0,00440
	TOTAL PARTIDA					**353,76**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06	**SUBESTACIÓN OPS (CONVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN)**					
06.01	**CONTENEDOR PREFABRICADO**					
06.01.01	**Suministro, transporte y colocación de Contenedor de 40 pies, extra alto**		**u**			
	Contenedor de 40 pies, extra alto, de 12,19m de longitud, 2,43m de anchura y 2,89m de altura. Las medidas interiores son 12m de largo, 2,33m de ancho y 2,69m de alto. En color a definir por la DF. Incluido transporte vía carretera desde punto de suministro a pie de obra y colocación mediante grúa telescópica autopropulsada.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
BQC0-Z000	Contenedor 40 pies (12,19m) de altura 2,89m	1,0000	u	4.800,00	4.800,00000	
C154-Z000	Transporte y colocación	1,0000	u	2.280,12	2.280,12000	
	Suma la partida					7.080,12000
	Costes indirectos			6%		424,80720
	Redondeo					0,00280
	TOTAL PARTIDA					**7.504,93**
06.01.02	**Partición int.1 Hoja panel yeso 12,5 cm,c/aislamiento lana de roca**		**m2**			
	Partición interior vertical de fábrica de panel de yeso de 12,5 cm de espesor con aislamiento de lana de roca de densidad 46 a 55 kg/m3, de 40 mm de espesor. Totalmente terminado, listo para pintar o capa de acabado; i/p.p. de replanteo, aplomado, humedecido de piezas, roturas, formación de rincones, dinteles, guarniciones, guardavivos, limpieza y medios auxiliares. Medido deduciendo huecos. Compatible con particiones P1.10 según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. U=1,79 W/(m²·K), RA=38 dBA., para ESV empleados en tabiquería de uso residencial privado, y para delimitación de sectores de incendio en plantas sobre rasante en edificios con altura de evacuación mayor de 28m en uso comercial, pública concurrencia y hospitalario. Resistencia al fuego EI-120. Conforme a CTE DB-SI, CTE DB-HR, CTE DB-SE-F, NTE-FBB-6, UNE EN-998-2:2018, RC-16 y NTE-RPG. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Totalmente instalado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000D	Oficial 1a colocador	0,3800	h	20,16	7,66080	
A01-FEP3	Ayudante colocador	0,1300	h	18,23	2,36990	
%0200	Medios auxiliares	0,1003	%	2,00	0,20060	
B6B1-0KK7	Montante plancha acero galv.params.vert.,ancho=48mm	3,6750	m	1,20	4,41000	
B0AQ-07EX	Tornillos,galvanizados	0,1200	cu	3,85	0,46200	
B0AO-07II	Taco nylon D=6 a 8mm,+tornillo	6,0000	u	0,21	1,26000	
B0AQ-07GR	Tornillos p/yeso lam.	0,4200	cu	17,78	7,46760	
B7C93-0IWX	Placa semirig.MW-roca,dens.=46 a 55kg/m3,e=40mm,cond.térmica <= 0.037W/(m·K)	2,0600	m2	3,00	6,18000	
B0CC0-21OP	Placa yeso lamin.,F,e=12,5mm,borde afinado	2,0600	m2	9,32	19,19920	
B6B0-1BTM	Banda acústica autoadh.,ancho=hasta 50mm,p/juntas placas yeso laminado	0,4700	m	0,64	0,30080	
B7J1-0SL0	Cinta pap.resist., p/juntas placas yeso laminado	4,0000	m	0,05	0,20000	
B7J6-0GSL	Masilla p/junta cartón-yeso	0,8000	kg	1,42	1,13600	
B6B1-0KK3	Canal plancha acero galv.params.horiz.,ancho=48mm	0,9975	m	1,16	1,15710	
	Suma la partida					52,00000
	Costes indirectos			6%		3,12000
	TOTAL PARTIDA					**55,12**
06.01.03	**Pint.vert.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.**		**m2**			
	Pintado de paramento vertical de yeso, con pintura plástica con acabado liso, con una capa selladora y dos de acabado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000V	Oficial 1a pintor	0,1000	h	20,16	2,01600	
A01-FEP9	Ayudante pintor	0,0100	h	18,23	0,18230	
%0200	Medios auxiliares	0,0220	%	2,00	0,04400	
B8ZM-0P35	Selladora	0,1530	kg	4,74	0,72522	
B896-HYAR	Pintura plástica,p/int.	0,3978	kg	3,68	1,46390	
	Suma la partida					4,43000
	Costes indirectos			6%		0,26580
	Redondeo					0,00420
	TOTAL PARTIDA					**4,70**
06.01.04	**Pint.horiz.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.**		**m2**			
	Pintado de paramento horizontal de yeso, con pintura plástica con acabado liso, con una capa selladora y dos de acabado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEP9	Ayudante pintor	0,0150	h	18,23	0,27345	
A0F-000V	Oficial 1a pintor	0,1250	h	20,16	2,52000	
%0200	Medios auxiliares	0,0279	%	2,00	0,05580	
B8ZM-0P35	Selladora	0,1530	kg	4,74	0,72522	
B896-HYAR	Pintura plástica,p/int.	0,3978	kg	3,68	1,46390	
	Suma la partida					5,04000
	Costes indirectos			6%		0,30240
	Redondeo					-0,00240
	TOTAL PARTIDA					**5,34**
06.01.05	**Pavimento elevado 35/05/CT Termolaminado AC5**		**m2**			
	Pavimento elevado y registrable compuesto por baldosas de medidas 600x600 mm. de lado y espesor 35 mm, compuesta de partículas de alma de madera prensada con densidad 700 kg/m3 (+ 10 % según normas internacionales). Canto perimetral de PVC será de espesor 1,5 mm. Con revestimiento superior de pavimento estratificado termo-laminado con resistencia a la abrasión AC5, color a elegir. Soporte inferior de lámina de acero galvanizado Z-275 de espesor 0,5 mm. Clasificación al fuego UNE-EN 13501-1:2019 es Bfl-S1. Resistencia de Carga Repartida será de 33,33 kN/m2. Las baldosas irán apoyadas sobre pedestales de acero zincado de 3 mm de espesor y varilla de métrica de 18 mm, que permitirán regulaciones de +/- 20 mm, la cabeza y base del pedestal debe ser roscada y con doble tuerca de seguridad. La altura final del suelo elevado será de 85 a 900 mm de solera base a superficie de uso de la baldosa. Para el arriostramiento se utilizará un perfil de acero galvanizado tipo travesaño T-525 de medidas 25X25 mm y de espesor 1 mm, este irá ensamblado en la cabeza del pedestal. Incluso ventosa para registro, medida la superficie terminada Incluso ventosa para registro, medida la superficie terminada. El sistema deberá contar con ficha de reciclado para la contribución del sello LEED del edificio así como acreditación de la compañía de estar dentro del proceso de sostenibilidad tipo US Green Building Council. El conjunto del sistema será clasificado mediante UNE EN 12825:2002 clase 5. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A0F-000R	Oficial 1a montador	0,7000	h	20,16	14,11200	
A01-FEPH	Ayudante montador	0,3500	h	18,23	6,38050	
%0200	Medios auxiliares	0,2049	%	2,00	0,40980	
B950-2I7H	Estructura pies regul.acero galv.p/pavim.técnico int.,h=20 a 600mm,60x60cmx3cm,acab.superf.encapsula	1,0000	m2	52,86	52,86000	
B950-2I7H	Estructura pies regul.acero galv.p/pavim.técnico int.,h=20 a 600mm,60x60cmx3cm,acab.superf.encapsula	1,0000	m2	52,86	52,86000	
	Suma la partida					73,76000
	Costes indirectos			6%		4,42560
	Redondeo					0,00440
	TOTAL PARTIDA					**78,19**

06.01.06 **Placa anclaje S275 300x300x15mm** — **u**

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15 mm con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada.
Incluye p.p. de pequeño material y medios auxiliares necesarios para la correcta instalación. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A01-FEOZ	Ayudante encofrador	0,5000	h	21,05	10,52500	
A0F-000F	Oficial 1a encofrador	0,5000	h	24,45	12,22500	
%0200	Medios auxiliares	0,2275	%	2,00	0,45500	
B4Z2-H6ZY	Tornillo acero A500HW,diám.=20mm,l=40cm, p/ancl.pref.horm.	4,0000	u	8,38	33,52000	
	Suma la partida					56,73000
	Costes indirectos			6%		3,40380
	Redondeo					-0,00380
	TOTAL PARTIDA					**60,13**

06.01.07 **Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,1bat.,100x210cm,precio alto,col.** — **u**

Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, una hoja batiente, para una luz de 100x210 cm, precio alto, colocada.
Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación.
Homologada EI2-120-C5, formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hoja de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2017. Barra antipánico. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A0F-000P	Oficial 1a cerrajero	1,2500	h	20,16	25,20000	
%NAAA0250	Gastos auxiliares	0,2520	%	2,50	0,63000	
BAS1-0I2U	Puerta metál.,EI2-C 120,1bat.,100x210cm,precio alto	1,0000	u	404,86	404,86000	
	Suma la partida					430,69000
	Costes indirectos			6%		25,84140
	Redondeo					-0,00140

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	TOTAL PARTIDA					**456,53**
06.01.08	**Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,2bat.,180x210cm,precio alto,col.**		**u**			
	Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, de dos hojas batientes, para una luz de 180x210 cm, precio alto, colocada. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación. Homologada EI2-120-C5; formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hojas de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2017. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000P	Oficial 1a cerrajero	1,4000	h	20,16	28,22400	
%NAAA0250	Gastos auxiliares	0,2822	%	2,50	0,70550	
BAS1-0I61	Puerta metál.,EI2-C 120,2bat.,180x210cm,precio alto	1,0000	u	919,27	919,27000	
	Suma la partida					948,20000
	Costes indirectos			6%		56,89200
	Redondeo					-0,00200
	TOTAL PARTIDA					**1.005,09**
06.01.09	**Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,2bat.,215x210cm,precio alto,col.**		**u**			
	Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, de dos hojas batientes, para una luz de 215x210 cm, precio alto, colocada. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación. Homologada EI2-120-C5; formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hojas de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2007. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000P	Oficial 1a cerrajero	1,4000	h	20,16	28,22400	
%NAAA0250	Gastos auxiliares	0,2822	%	2,50	0,70550	
BAS1-Z006	Puerta metál.,EI2-C 120,2bat.,215x210cm,precio alto	1,0000	u	796,05	796,05000	
	Suma la partida					824,98000
	Costes indirectos			6%		49,49880
	Redondeo					0,00120
	TOTAL PARTIDA					**874,48**
06.01.10	**Rejilla intemperie alum.anod.plat.+malla,1800x500mm,aletas Z,fij.marc.**		**u**			
	Reja de intemperie de aletas horizontal de aluminio anodizado plateado y rejilla de malla metálica, de 1800x500 mm, aletas en Z y fijada al marco. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la rejilla y todos los elementos auxilares para su colocación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPC	Ayudante calefactor	0,4000	h	18,23	7,29200	
A01-FEPC	Ayudante calefactor	0,4000	h	18,23	7,29200	
A0F-000C	Oficial 1a calefactor	0,4000	h	20,16	8,06400	
%0200	Medios auxiliares	0,1536	%	2,00	0,30720	
BEKI-Z010	Reja intemperie alum.anod.plat.+malla,1800x500mm,aletas Z,p/fij.marco	1,0000	u	339,00	339,00000	
	Suma la partida					354,66000
	Costes indirectos			6%		21,27960
	Redondeo					0,00040
	TOTAL PARTIDA					**375,94**
06.01.11	**Rejilla intemperie alum.anod.plat.+malla,2500x1350mm,aletas Z,fij.marc.**		**u**			
	Reja de intemperie de aletas horizontal de aluminio anodizado plateado y rejilla de malla metálica, de 2500x1350 mm, aletas en Z y fijada al marco. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la rejilla y todos los elementos auxilares para su colocación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPC	Ayudante calefactor	0,4000	h	18,23	7,29200	
A0F-000C	Oficial 1a calefactor	0,4000	h	20,16	8,06400	
%0200	Medios auxiliares	0,1536	%	2,00	0,30720	
BEKI-Z011	Reja intemperie alum.anod.plat.+malla,2500x1350mm,aletas Z,p/fij.marco	1,0000	u	639,00	639,00000	
	Suma la partida					654,66000
	Costes indirectos			6%		39,27960
	Redondeo					0,00040
	TOTAL PARTIDA					**693,94**
06.02	**EQUIPOS PRINCIPALES**					
06.02.01	**Cuadro eléctrico principal BT (CP2),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**		**u**			
	Cuadro eléctrico Principal en BT situado a la entrada a la subestación (CP2), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPD	Ayudante electricista	21,2250	h	18,23	386,93175	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	14,2850	h	20,16	287,98560	
%0200	Medios auxiliares	6,7492	%	2,00	13,49840	
BGWD-0AS2	P.p.accesorios p/interr.magnetot.	3,0000	u	0,41	1,23000	
BG45-Z030	Int.aut.mag.bas.abie. 2500A, 3P-3R,config. seccionable, 42kA,p/mont.superf.	3,0000	u	6.784,51	20.353,53000	
BGW2-093L	P.p.accesorios caja p/cuadro distrib.	1,0000	u	1,30	1,30000	
BG19-0BZM	Caja p/cuadro distrib.,metál.+puerta,seis hil.x22módulos,p/mont.superf.	1,0000	u	350,52	350,52000	
	Suma la partida					21.395,00000
	Costes indirectos			6%		1.283,70000

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**22.678,70**
06.02.02	**Convertidor Frecuencia 500V 50Hz/475V 60Hz 2.000 kVA** Convertidor de frecuencia de 1000 kVA, en agrupación de DOS equipos trabajando en paralelo, para obtener 2.000 kVA. Incluye replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. El convertidor realizará la operación de transformación de energía de 500 Vac 50Hz/475V 60Hz 2.000 kVA. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Planos y demás Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente. incluyendo: 1xFI14 (2xFI13 unidos por el bus para ir con dos trafos de salida) Armario principal OPS: NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID +WCS: DC fuses in DC bus for all Power modules. In the standard design one of the INU does not have the DC fuses +WCS: Back-to-back configuration. DC connection, aux wires, optical, etc. through the wall in SIN-sections with a protective ´´tunnel´´ +WCS: OPT-D7 to terminals and fuse protection in the INU unit Licencia software ARFIFF03 FAT (Factory Acceptance Test) con proceso de aceptación del equipo en fábrica. Incluyendo Transporte, totalmente colocado, instalado, conectado y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A0F-000E	Oficial 1a electricista	230,0000	h	20,16	4.636,80000	
A01-FEPD	Ayudante electricista	230,0000	h	18,23	4.192,90000	
BGE2-PA00	FAT (1 día, 8 horas/día)	1,0000	u	1.800,00	1.800,00000	
%0200	Medios auxiliares	106,2970	%	2,00	212,59400	
BGE2-Z230	Convertidor de frecuencia de 2000 kVA,500V 50Hz / 475V 60Hz	1,0000	u	229.629,00	229.629,00000	
				Suma la partida.....		240.471,29000
				Costes indirectos	6%	14.428,27740
				Redondeo		0,00260
				TOTAL PARTIDA		**254.899,57**
06.02.03	**Cuadro eléctrico BT a la salida del convertidor (CP3),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** Cuadro eléctrico en BT situado a la salida del convertidor (CP3), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A01-FEPD	Ayudante electricista	21,2250	h	18,23	386,93175	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	34,2850	h	20,16	691,18560	
%0200	Medios auxiliares	10,7812	%	2,00	21,56240	
BG19-0BZM	Caja p/cuadro distrib.,metál.+puerta,seis hil.x22módulos,p/mont.superf.	1,0000	u	350,52	350,52000	
BGW2-093L	P.p.accesorios caja p/cuadro distrib.	1,0000	u	1,30	1,30000	
BGWD-0AS2	P.p.accesorios p/interr.magnetot.	6,0000	u	0,41	2,46000	
BG45-Z131	Int.aut.mag.bas.abie. 3200A, 3P-3R,config. seccionable, 42kA,p/mont.superf.	4,0000	u	7.156,43	28.625,72000	
BG45-2I1N	Int.aut.mag.bas.abie 1250A,3P-3R, config.seccionable, 42kA, p/mont.superf.	2,0000	u	5.811,99	11.623,98000	
				Suma la partida.....		41.703,66000
				Costes indirectos	6%	2.502,21960
				Redondeo		0,00040
				TOTAL PARTIDA		**44.205,88**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.02.04	**Trafo BT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,475-500 V/400 V,50/60 Hz,colocado** Transformador trifásico reductor de tensión (BT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, dieléctrico seco encapsulado, de 1000 kVA de potencia, tensión primario 475 V ó 500V, tensión de salida de 400 V entre fases en vacio o de 230/400 V entre fases en vacio, frecuencia 50/60 Hz, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con central electrónica de alarmas, para instalación interior, refrigeración natural, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A01-FEPD	Ayudante electricista	4,0000	h	18,23	72,92000	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	4,0000	h	20,16	80,64000	
%NAAA0250	Gastos auxiliares	1,5356	%	2,50	3,83900	
BGG1-Z140	Trafo BT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,475-500 V/400 V,50/60 Hz,colocado	1,0000	u	110.522,76	110.522,76000	
C15G-00DD	Grúa autopropulsada 12t	2,0000	h	46,05	92,10000	
	Suma la partida					110.772,26000
	Costes indirectos			6%		6.646,33560
	Redondeo					0,00440
	TOTAL PARTIDA					**117.418,60**
06.02.05	**Trafo BT/MT,seco encapsulado,2000 kVA,24kV,475-500V/11 kV,50/60 Hz,colocado** Transformador trifásico elevador de tensión (BT/MT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, dieléctrico seco encapsulado, de 2000 kVA de potencia, tensión primario 475V ó 500V, tensión secundario 11 kV, frecuencia 50/60 Hz, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con central electrónica de alarmas, para instalación interior, refrigeración natural, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A01-FEPD	Ayudante electricista	4,0000	h	18,23	72,92000	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	4,0000	h	20,16	80,64000	
%NAAA0250	Gastos auxiliares	1,5356	%	2,50	3,83900	
BGG1-Z141	Trafo BT/MT,seco encapsulado,2000 kVA,24kV,475-500V/11 kV,50/60 Hz,colocado	1,0000	u	130.130,65	130.130,65000	
C15G-00DD	Grúa autopropulsada 12t	2,0000	h	46,05	92,10000	
	Suma la partida					130.380,15000
	Costes indirectos			6%		7.822,80900
	Redondeo					0,00100
	TOTAL PARTIDA					**138.202,96**
06.02.06	**Celda modular,línea,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual,colocada** Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,0000	h	20,16	20,16000	
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,0000	h	18,23	18,23000	
%0200	Medios auxiliares	0,3839	%	2,00	0,76780	
BGH1-H6KL	Celda modular,línea,24 kV,630A/20kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual	1,0000	u	2.674,17	2.674,17000	
	Suma la partida					2.713,33000
	Costes indirectos			6%		162,79980
	Redondeo					0,00020
	TOTAL PARTIDA					**2.876,13**

06.02.07 **Celda modular,medida MT,24 kV,colocada** **u**

Celda de medida en media tensión, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, con 3 transformadores de tensión de 15 VA y 3 transformadores de intensidad de 15 VA, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A01-FEPD	Ayudante electricista	1,0000	h	18,23	18,23000	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,0000	h	20,16	20,16000	
%0200	Medios auxiliares	0,3839	%	2,00	0,76780	
BGH1-H6LM	Celda modular,medida MT,24 kV	1,0000	u	6.747,59	6.747,59000	
	Suma la partida					6.786,75000
	Costes indirectos			6%		407,20500
	Redondeo					0,00500
	TOTAL PARTIDA					**7.193,96**

06.02.08 **Celda modular,protección trafo,fusible+relé,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual,col.** **u**

Celda de protección del transformador con fusibles y relé, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,0000	h	20,16	20,16000	
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,0000	h	18,23	18,23000	
%0200	Medios auxiliares	0,3839	%	2,00	0,76780	
BGH1-Z502	Celda modular,protección trafo,fusible+relé,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual	1,0000	u	5.151,92	5.151,92000	
	Suma la partida					5.191,08000
	Costes indirectos			6%		311,46480
	Redondeo					-0,00480
	TOTAL PARTIDA					**5.502,54**

06.02.09 **Cuadro eléctrico Suministro a Buques en BT y Serv.Aux(CP4),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** **u**

Cuadro eléctrico Suministro a Buques en BT y Serv.Aux(CP4), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPD	Ayudante electricista	2,3500	h	18,23	42,84050	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	8,4200	h	20,16	169,74720	
%0200	Medios auxiliares	2,1259	%	2,00	4,25180	
BG19-0BZM	Caja p/cuadro distrib.,metál.+puerta,seis hil.x22módulos,p/mont.superf.	1,0000	u	350,52	350,52000	
BGW2-093L	P.p.accesorios caja p/cuadro distrib.	1,0000	u	1,30	1,30000	
BGWD-0AS2	P.p.accesorios p/interr.magnetot.	7,0000	u	0,41	2,87000	
BG48-19GZ	Interruptor auto.magnet.,caja molde.400A,3P-3R,45kA,p/mont.superf.	5,0000	u	1.299,27	6.496,35000	
BG45-2I1R	Int.aut.mag.bas.abie 1600A,3P-3R, config.fija, 42kA, p/mont.superf.	1,0000	u	5.221,36	5.221,36000	
BG49-192R	Interruptor auto.magnet.,I=63A,PIA curvaD,(3P),corte=50kA,4.5mód.DIN p/mont.perf.DIN	1,0000	u	190,57	190,57000	
BG49-192R	Interruptor auto.magnet.,I=63A,PIA curvaD,(3P),corte=50kA,4.5mód.DIN p/mont.perf.DIN	1,0000	u	190,57	190,57000	
	Suma la partida					12.479,81000
	Costes indirectos			6%		748,78860
	Redondeo					0,00140
	TOTAL PARTIDA					**13.228,60**
06.02.10	**Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25 kVA, col.** Autotransformador reversible trifásico, grado de protección IP54, tensión de entrada 400 V y tensión de salida 400V, de 40 kVA de potencia, fabricación según normas UNE-EN 61558-1:2021 y UNE-EN 60076-1:2013, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,3000	h	18,23	5,46900	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,3000	h	20,16	6,04800	
%0200	Medios auxiliares	0,1152	%	2,00	0,23040	
BGG0-Z540	Autotransformador reversible trifásico, IP54, 40kVA	1,0000	u	4.568,49	4.568,49000	
	Suma la partida					4.580,24000
	Costes indirectos			6%		274,81440
	Redondeo					-0,00440
	TOTAL PARTIDA					**4.855,05**
06.02.11	**Cuadro eléctrico BT Servicios auxiliares (CP4-AUX),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** Cuadro eléctrico BT para servicios auxiliares CT (CP4-AUX), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,8000	h	20,16	36,28800	
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,8000	h	18,23	32,81400	
%0200	Medios auxiliares	0,6910	%	2,00	1,38200	
BG44-2R9X	Contactor, 230V,16A,2NA,circuito potencia 230V	2,0000	u	34,41	68,82000	
BGWD-0AS7	P.p.accesorios p/interr.man.	1,0000	u	0,44	0,44000	
BG49-192R	Interruptor auto.magnet.,I=63A,PIA curvaD,(3P),corte=50kA,4.5mód.DIN p/mont.perf.DIN	3,0000	u	190,57	571,71000	
BGWD-0AS3	P.p.accesorios p/interr.dif.	1,0000	u	0,37	0,37000	
BG4L-09X5	Interruptor	1,0000	u	338,50	338,50000	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	dif.cl.A,gam.terc.,I=63A,(4P),0,03A,fij.inst.,4mód.DIN,p/mont.perf.DIN					
BGW2-093L	P.p.accesorios caja p/cuadro distrib.	1,0000	u	1,30	1,30000	
BG49-18GW	Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA curvaC,(2P),corte=50kA,3mód.DIN p/mont.perf.DIN	1,0000	u	88,96	88,96000	
BG19-0BZM	Caja p/cuadro distrib.,metál.+puerta,seis hil.x22módulos,p/mont.superf.	1,0000	u	350,52	350,52000	
BG49-18A6	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA curvaC,(2P),corte=50kA,3mód.DIN p/mont.perf.DIN	7,0000	u	87,90	615,30000	
	Suma la partida					2.106,40000
	Costes indirectos			6%		126,38400
	Redondeo					-0,00400
	TOTAL PARTIDA					**2.232,78**

06.02.12 **Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico 12kVA c/ 30min autonomía** **u**

Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico, de 12 kVA de potencia, tiempo de autonomía de 30 minutos, tensión de entrada/salida 400 V/400 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,7500	h	20,16	15,12000	
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,7500	h	18,23	13,67250	
%0200	Medios auxiliares	0,2879	%	2,00	0,57580	
%0200	Medios auxiliares	0,2879	%	2,00	0,57580	
BGC4-Z500	SAI trifásico,12kVA - 30min,400V/400V	1,0000	u	4.609,28	4.609,28000	
	Suma la partida					4.638,65000
	Costes indirectos			6%		278,31900
	Redondeo					0,00100
	TOTAL PARTIDA					**4.916,97**

06.02.13 **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2 m**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A01-FEPD	Ayudante electricista	0,1200	h	18,23	2,18760	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,1200	h	20,16	2,41920	
%0200	Medios auxiliares	0,0461	%	2,00	0,09220	
BG33-G2RW	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x240mm2	1,0200	m	37,84	38,59680	
	Suma la partida					43,30000
	Costes indirectos			6%		2,59800
	Redondeo					0,00200
	TOTAL PARTIDA					**45,90**

06.02.14 **Puente Cable (MT),UNE RH5Z1 12/20 kV,Al,1x150mm2** **u**

Puente cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RH5Z1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (DMZ1), para conexión de transformador. Incluyendo conectores en ambos extremos (a celda y a trafo).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,8700	h	18,23	34,09010	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,8700	h	20,16	37,69920	
%0200	Medios auxiliares	0,7179	%	2,00	1,43580	
BGK1-H6NV	Conector enchufable recto 400A,150-240mm2,HEPRZ1/RHZ1 12/20 kV	2,0000	u	176,60	353,20000	
BGK0-H6NC	Cable (MT),UNE RHZ1 12/20 kV,Al,1x150mm2	15,0200	m	5,42	81,40840	
	Suma la partida					507,83000
	Costes indirectos			6%		30,46980
	Redondeo					0,00020
	TOTAL PARTIDA					**538,30**
06.03	**EQUIPOS AUXILIARES**					
06.03.01	**Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm,col.susp/param.horiz.** Bandeja metálica de chapa perforada Indeterminado de acero galvanizado sendzimir, de altura 100 mm y ancho 500 mm, colocada suspendida de paramentos horizontales con elementos de soporte. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m**			
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,2480	h	20,16	4,99968	
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,1240	h	18,23	2,26052	
%0200	Medios auxiliares	0,0726	%	2,00	0,14520	
BG2J-0BFL	Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm	1,0000	m	24,11	24,11000	
BGWA-0ANW	P.p.accesorios p/bandej.metál.acero galvanizado sendzimir,,100x500mm	1,0000	u	7,23	7,23000	
BGY1-1P2E	P.p.elem.soporte p/bandej.metál.acero galvanizado sendzimir ancho=500mm,susp/param.horiz.	1,0000	u	12,13	12,13000	
BGY1-1P2E	P.p.elem.soporte p/bandej.metál.acero galvanizado sendzimir ancho=500mm,susp/param.horiz.	1,0000	u	12,13	12,13000	
	Suma la partida					50,88000
	Costes indirectos			6%		3,05280
	Redondeo					-0,00280
	TOTAL PARTIDA					**53,93**
06.03.02	**Toma corriente indust.semiempotrado,2P+T,16A 200-250V,IP-67,col.** Toma de corriente industrial de tipo semiempotrado, 2P+T, de 16 A y 200-250 V de tensión nominal según norma UNE-EN 60309-1:2001, con grado de protección de IP-67, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,2000	h	18,23	3,64600	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,2000	h	20,16	4,03200	
%0200	Medios auxiliares	0,0768	%	2,00	0,15360	
BG6H-1BXH	Toma corriente indust.semiempotrado,2P+T,16A 200-250V,IP-67	1,0000	u	16,18	16,18000	
	Suma la partida					24,01000
	Costes indirectos			6%		1,44060
	Redondeo					-0,00060
	TOTAL PARTIDA					**25,45**
06.03.03	**Luminaria estanca LED 28,5 W, 4000lm, 138W/m,4000K**		**u**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Luminaria estanca LED 28,5 W, con flujo lumínico de 4000 lm, eficacia 138lm/W y temperatura de color 4000K Totalmente instalada, conectada y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,3000	h	20,16	6,04800	
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,3000	h	18,23	5,46900	
%0200	Medios auxiliares	0,1152	%	2,00	0,23040	
BHA1-Z000	Luminaria estanca LED 28,5 W, 4000lm, 138W/m,4000K	1,0000	u	48,99	48,99000	
BHW5-Z000	P.p accesorios lumin.indus.LED	1,0000	u	1,19	1,19000	
	Suma la partida					61,93000
	Costes indirectos			6%		3,71580
	Redondeo					0,00420
	TOTAL PARTIDA					**65,65**
06.03.04	**Luminaria emerg. LED 320lm, IP66 IK08** Luminaria de emergencia con lámpara LED no permanente de 320 lm con 1 h de autonomía Totalmente instalada, conectada y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,3000	h	18,23	5,46900	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,3000	h	20,16	6,04800	
BH56-Z501	Luminaria de emergencia con lámpara LED no permanente de 320 lm con 1 h de autonomía	1,0000	u	86,98	86,98000	
	Suma la partida					98,50000
	Costes indirectos			6%		5,91000
	TOTAL PARTIDA					**104,41**
06.03.05	**Tubo rígido PVC,DN=32mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N,unión enchufada+mont.superf.** Tubo rígido de PVC, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m**			
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,0440	h	20,16	0,88704	
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,0500	h	18,23	0,91150	
%0200	Medios auxiliares	0,0180	%	2,00	0,03600	
BGWC-09N4	P.p.accesorios p/tubos rígidos PVC	1,0000	u	0,14	0,14000	
BG2P-1KUE	Tubo rígido PVC,DN=32mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N	1,0200	m	1,58	1,61160	
	Suma la partida					3,59000
	Costes indirectos			6%		0,21540
	Redondeo					0,00460
	TOTAL PARTIDA					**3,81**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.03.06	**Tubo rígido PVC,DN=40mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N,unión enchufada+mont.superf.** Tubo rígido de PVC, de 40 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m**			
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,0490	h	20,16	0,98784	
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,0500	h	18,23	0,91150	
%0200	Medios auxiliares	0,0190	%	2,00	0,03800	
BG2P-1KUG	Tubo rígido PVC,DN=40mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N	1,0200	m	2,34	2,38680	
BGWC-09N4	P.p.accesorios p/tubos rígidos PVC	1,0000	u	0,14	0,14000	
	Suma la partida					4,46000
	Costes indirectos			6%		0,26760
	Redondeo					0,00240
	TOTAL PARTIDA					**4,73**
06.03.07	**Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se** Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x2,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m**			
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,0150	h	20,16	0,30240	
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,0150	h	18,23	0,27345	
%0200	Medios auxiliares	0,0058	%	2,00	0,01160	
BG33-G2T0	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x2,5mm2	1,0200	m	0,88	0,89760	
	Suma la partida					1,49000
	Costes indirectos			6%		0,08940
	Redondeo					0,00060
	TOTAL PARTIDA					**1,58**
06.03.08	**Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se** Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m**			
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,0400	h	20,16	0,80640	
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,0400	h	18,23	0,72920	
%0200	Medios auxiliares	0,0154	%	2,00	0,03080	
BG33-G2SX	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x6mm2	1,0200	m	1,51	1,54020	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				Suma la partida.....		3,11000
				Costes indirectos	6%	0,18660
				Redondeo		0,00340
				TOTAL PARTIDA		**3,30**
06.03.09	**Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se**		**m**			
	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x25 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,0500	h	20,16	1,00800	
A01-FEPD	Ayudante electricista	0,0500	h	18,23	0,91150	
%0200	Medios auxiliares	0,0192	%	2,00	0,03840	
BG33-G2SK	Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x25mm2	1,0200	m	5,06	5,16120	
				Suma la partida.....		7,12000
				Costes indirectos	6%	0,42720
				Redondeo		0,00280
				TOTAL PARTIDA		**7,55**
06.03.10	**Central de detección de incendios convencional para 1 zona, con doble alimentación, con funciones de**		**u**			
	Central de detección de incendios convencional para 1 zona, con doble alimentación, con funciones de autoanálisis automático con indicador de alimentación, de zona, de avería, de conexión de zona y de prueba de alarma, y montada en la pared. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A01-FEPH	Ayudante montador	1,1000	h	18,23	20,05300	
A0F-000R	Oficial 1a montador	1,1000	h	20,16	22,17600	
%0200	Medios auxiliares	0,4223	%	2,00	0,84460	
BM12-0SXJ	Central detección incendios conv.,p/1 zona,con doble alimentación,func.autoanálisis autom.,con indic	1,0000	u	137,90	137,90000	
BMY2-0TBU	P.p.elementos especiales p/centrales detección	1,0000	u	0,61	0,61000	
				Suma la partida.....		181,58000
				Costes indirectos	6%	10,89480
				Redondeo		-0,00480
				TOTAL PARTIDA		**192,47**
06.03.11	**Sensor dual óptico/térmico,instal.analógica,UNE-EN 54-5:2017 y UNE-EN 54-7:2019,+base superficie,mont.super**		**u**			
	Sensor dual óptico/térmico para instalación contra incendios analógica, según norma UNE-EN 54-5:2017+A1:2019 y UNE-EN 54-7:2019, con base de superficie, montado superficialmente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01-FEPH	Ayudante montador	0,2400	h	18,23	4,37520	
A0F-000R	Oficial 1a montador	0,2400	h	20,16	4,83840	
%0200	Medios auxiliares	0,0921	%	2,00	0,18420	
BMY2-0TBT	P.p.elementos especiales p/detector	1,0000	u	0,33	0,33000	
BM16-0SWV	Sensor dual óptico/térmico,instal.analógica,UNE-EN 54-5/A1 y UNE-EN 54-7,+base superficie	1,0000	u	45,42	45,42000	
	Suma la partida					55,15000
	Costes indirectos			6%		3,30900
	Redondeo					0,00100
	TOTAL PARTIDA					**58,46**

06.03.12 **Pulsador alarma,instalación analógica,manual+rotura,direccionable,UNE-EN 54-11:2001,mont.superf.** — **u**

Pulsador de alarma para instalación contra incendios analógica, accionamiento manual por rotura de elemento frágil, direccionable, según norma UNE-EN 54-11:2001, montado superficialmente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A01-FEPH	Ayudante montador	0,2400	h	18,23	4,37520	
A0F-000R	Oficial 1a montador	0,2400	h	20,16	4,83840	
%0200	Medios auxiliares	0,0921	%	2,00	0,18420	
BMY2-0TBW	P.p.elementos especiales p/pulsad.alarm.	1,0000	u	0,28	0,28000	
BM18-0SYU	Pulsador alarma,instalación analógica,manual+rotura,direccionable,UNE-EN 54-11,p/mont.superf.	1,0000	u	40,72	40,72000	
	Suma la partida					50,40000
	Costes indirectos			6%		3,02400
	Redondeo					-0,00400
	TOTAL PARTIDA					**53,42**

06.03.13 **Sirena electr.,instal.convencional/analógica,100dB,señal lumi.+multitono,IP-66,UNE-EN 54-3:2016+A1:2019,col.ext.** — **u**

Sirena electrónica para instalación convencional y analógica, nivel de potencia acústica 100 dB, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-66, fabricada según la norma UNE-EN 54-3:2016+A1:2019, colocada al exterior.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A0F-000R	Oficial 1a montador	0,2400	h	20,16	4,83840	
A01-FEPH	Ayudante montador	0,2400	h	18,23	4,37520	
%0200	Medios auxiliares	0,0921	%	2,00	0,18420	
BM19-0SYE	Sirena electr.,instal.convencional/analógica,100dB,señal lumi.+multitono,IP-66,UNE-EN 54-3,p/ext.	1,0000	u	41,72	41,72000	
BMY2-0TBV	P.p.elementos especiales p/siren.	1,0000	u	0,56	0,56000	
	Suma la partida					51,68000
	Costes indirectos			6%		3,10080
	Redondeo					-0,00080
	TOTAL PARTIDA					**54,78**

06.03.14 **Extintor manual CO2,5kg,presión incorpo.,pintado,sop.pared** — **u**

Extintor manual de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000R	Oficial 1a montador	0,2000	h	20,16	4,03200	
A01-FEPH	Ayudante montador	0,2000	h	18,23	3,64600	
%0200	Medios auxiliares	0,0768	%	2,00	0,15360	
BM33-0T4U	Extintor CO2,5kg,presión incorpo.pintado	1,0000	u	64,29	64,29000	
BMY3-0TC7	P.p.elementos especiales p/extint.	1,0000	u	0,27	0,27000	
	Suma la partida					72,39000
	Costes indirectos			6%		4,34340
	Redondeo					-0,00340
	TOTAL PARTIDA					**76,73**
06.03.15	**Ventilador axial monof.230V,caudal 11.990m3/h, media.pres.,fijado tornillos** Ventilador helicoidal tubularl monofásico para 230 V de tensión, de 11.990 m3/h de caudal máximo de aire, con camisa con tratamiento anticorrosión por cataforésis y pintura poliéster, hélice de aluminio equilibrado dinámicamente, motor mofásico (TCBB), IP 55, temperatura de trabajo de -40ºC a +40ºC, con protector térmico incorporado, caja de bornes fuera del flujo de aire conteniendo el condensador. Potencia absorbida 1289W, intensidad máxima 6A, nivel de presión sonora 68dB(A), peso 33kg. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A01-FEPC	Ayudante calefactor	0,7000	h	18,23	12,76100	
A0F-000C	Oficial 1a calefactor	0,7000	h	20,16	14,11200	
%NAAA0250	Gastos auxiliares	0,2687	%	2,50	0,67175	
BEW5-0OVW	Soporte estandard antivib.p/ventil.axial,precio alto	1,0000	u	17,16	17,16000	
BEM6-Z532	Ventilador helicoidal monof.230V, caudal 11990 m3/h	1,0000	u	1.869,36	1.869,36000	
	Suma la partida					1.914,06000
	Costes indirectos			6%		114,84360
	Redondeo					-0,00360
	TOTAL PARTIDA					**2.028,90**
06.04	**PUESTA A TIERRA**					
06.04.01	**Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-35/5/88** Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-35/5/88, consitente en un rectángulo de 8x3,5m hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 8 picas de una longitud de 8m. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A01-FEPD	Ayudante electricista	2,1200	h	18,23	38,64760	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	2,1200	h	20,16	42,73920	
%0200	Medios auxiliares	0,8139	%	2,00	1,62780	
BGYD-0B2W	P.p.elem.especiales p/picas toma tierra	8,0000	u	3,57	28,56000	
BGD3-1YM0	Mejora cond.terreno	2,5000	kg	3,71	9,27500	
BGD5-Z150	Pica toma tierra acero,long.=8000mm,D=14,6mm,300µm	8,0000	u	66,48	531,84000	
BGY3-0B2S	P.p.elem.especiales p/conduc.Cu desnudos	23,0000	u	0,14	3,22000	
BG3I-06W4	Conductor Cu desnudo,1x50mm2	23,4600	m	2,73	64,04580	
	Suma la partida					719,96000

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Costes indirectos			6%		43,19760
	Redondeo					0,00240
	TOTAL PARTIDA					**763,16**
06.04.02	**Resistencia de neutro-puesta a tierra de 335 ohms para transformador TR-03 (0,475-0,5/11kV, 2000kVA)**		**u**			
	Resistencia de neutro-puesta a tierra de 335 ohms para transformador TR-03 (0,475-0,5/11kV, 2000kVA). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,1000	h	20,16	22,17600	
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,1000	h	18,23	20,05300	
%0200	Medios auxiliares	0,4223	%	2,00	0,84460	
BGD5-Z200	Resistencia de neutro-puesta a tierra de 335 ohms para transformador TR-03 (0,475-0,5/11kV, 2000kVA)	1,0000	u	8.736,25	8.736,25000	
	Suma la partida.....					8.779,32000
	Costes indirectos			6%		526,75920
	Redondeo					0,00080
	TOTAL PARTIDA					**9.306,08**
06.04.03	**Resistencia de neutro-puesta a tierra de 25 ohms para transformador TR-04 (0,475-0,5/0,4kV, 1000kVA)**		**u**			
	Resistencia de neutro-puesta a tierra de 25 ohms para transformador TR-04 (0,475-0,5/0,4kV, 1000kVA). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,1000	h	20,16	22,17600	
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,1000	h	18,23	20,05300	
%0200	Medios auxiliares	0,4223	%	2,00	0,84460	
BGD5-Z201	Resistencia de neutro-puesta a tierra de 25 ohms para transformador TR-04 (0,475-0,5/0,4kV, 1000kVA)	1,0000	u	5.489,47	5.489,47000	
	Suma la partida.....					5.532,54000
	Costes indirectos			6%		331,95240
	Redondeo					-0,00240
	TOTAL PARTIDA					**5.864,49**
06.04.04	**Red de tierras protección interior contenedor**		**u**			
	Red de tierras protección interior contenedor. Protección toma a tierra formada por pletina de cobre de 30x5 mm. Incluye todo el cableado y los accesorios necesarios para la conexión de las carcasas de equipos eléctricos de la subestación a la tierra de protección (masas). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000E	Oficial 1a electricista	2,1200	h	20,16	42,73920	
A01-FEPD	Ayudante electricista	2,1200	h	18,23	38,64760	
%0200	Medios auxiliares	0,8139	%	2,00	1,62780	
BGY3-0B2S	P.p.elem.especiales p/conduc.Cu desnudos	50,0000	u	0,14	7,00000	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BGD4-16WD	Punto toma tierra,puente secc.pletina cobre,mont.caja p/mont.superf.	1,0000	u	23,71	23,71000	
BG3I-06W4	Conductor Cu desnudo,1x50mm2	50,0000	m	2,73	136,50000	
	Suma la partida					250,22000
	Costes indirectos			6%		15,01320
	Redondeo					-0,00320
	TOTAL PARTIDA					**265,23**

06.05 SISTEMA DE CONTROL

06.05.01 **Sistema de comunicación para gestión y control según IEC/ISO/IEEE 80005-2** **u**

Sistema de comunicación para gestión y control según la recomendación de la norma internacional IEC/ISO/IEEE 80005-2.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

BG8D-Z000	Sistema de comunicación para g según la recomendación de la norma internacional IEC/ISO/IEEE 80005-2	1,0000	u	58.638,00	58.638,00000	
	Suma la partida					58.638,00000
	Costes indirectos			6%		3.518,28000
	TOTAL PARTIDA					**62.156,28**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07	**CAJAS CONEXIÓN EN MUELLE**					
07.01	**Caja de tomas para la conexión del buque en MT**		**u**			
	Caja de tomas para la conexión del buque en MT. 041926-TS02a - Powerfeed 3x370A+E+7 pilotos, 12kV, P&P, FO 4 canales. • Caja en Acero Inoxidable AISI 316 IP56 con entrada de cables por la parte inferior; • N.°1 toma trifásica PC6-VX04-L12027S tipo X6 3x420A+E+7p/12kV, 120mm2(E=70) según IEC 80005 -1 ANEXO "B"; • Los conductores de alimentación entrantes del cliente se conectarán directamente en el sistema de barra colectora; • N.1 cable calefactor anticondensaciones 230 V (alimentado desde cable externo protegido aguas arriba); • Disyuntor N.1 para proteger el cable calefactor; • N.3 prensaestopas M63 IP68 aptos para diámetro exterior de 34-44 mm instalados en la parte inferior. La línea de entrada debe estar protegida de acuerdo con la normativa local; • N.1 prensaestopas M50 para tierra; • N.1 prensaestopas M25 para cable piloto de barco; • N.1 prensaestopas M25 para cable calefactor; • N.1 bloque de terminales para conexiones piloto; • N.1 barra de cobre de tierra. Dimensiones de la caja principal (preliminar): • Ancho 480 mm • Altura 1200 mm • Profundidad 480 mm Totalmente instalada, conectada y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,0000	h	20,16	20,16000	
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,0000	h	18,23	18,23000	
%0200	Medios auxiliares	0,3839	%	2,00	0,76780	
BG64-Z000	Caja de tomas para la conexión del buque en MT	1,0000	u	18.800,00	18.800,00000	
				Suma la partida		18.839,16000
				Costes indirectos	6%	1.130,34960
				Redondeo		0,00040
				TOTAL PARTIDA		**19.969,51**
07.02	**Caja de tomas para la conexión del buque en BT**		**u**			
	Caja de tomas para la conexión del buque en BT. • Envolvente de acero inoxidable AISI 316, de dimensiones aproximadas de 1.044 (anchura) x 1.200 (profundidad) x 1.214 (altura) mm. • Grado de protección IP: IP66 • 5 tomas de corriente PC5 o equivalentes de las siguientes características. [PC5-VX04-18534KL-MT (Socket, X5, 3x420A+E95+4p/1kV 185mm2, anod+CC)]. Conforme la IEC 80005-3: • Conector hembra de 3 fases + tierra + 4 pilotos. • Tensión nominal: 1000V. • Corriente nominal: 350A. • Cuerpo de la conexión en aluminio de calidad marina. • Contacto entre pines y conexión hembra asegurada usando multi-contactos laminares. • 1 toma para el cableado de control del sistema de gestión de cableado. PC2. [PC2-VX25-0025R-MT (SOCKET X2 24x20A+E/50V 2,5mm2, 90degr anod+CC)] • conector hembra, rango de voltaje de 50V, 24 pines de comunicaciones. • 1 toma auxiliar (63A 3P+N+T 3h 380V 50Hz / 440V 60Hz 50Hz 60Hz 100X110MM Bornes conexión brida tornillo) • Estará provisto de los agujeros, pasadores para cableado, barrajes y pletinas necesarias para llevar a cabo la conexión del cableado previsto en los planos unifilares del proyecto con la Junction Box. • Prensaestopas: Niquelados IP66 (o superior).					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	A esta caja de conexión llega el siguiente cableado desde el cuadro CP4, situado en la SET-OPS: • 5 líneas trifásicas Cu de 0,6/1 kV para 400V – 50/60Hz, conectadas directamente a cada toma trifásica de potencia PC5. • 2 cables multipolares de 24 conductores (señales de control), conectado directamente a la toma multipolar. • Línea de puesta a tierra. Totalmente instalada, conectada y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,0000	h	20,16	20,16000	
A01-FEPD	Ayudante electricista	1,0000	h	18,23	18,23000	
%0200	Medios auxiliares	0,3839	%	2,00	0,76780	
BG64-Y000	Caja de tomas para la conexión del buque en BT	1,0000	u	45.000,00	45.000,00000	
	Suma la partida					45.039,16000
	Costes indirectos			6%		2.702,34960
	Redondeo					0,00040
	TOTAL PARTIDA					**47.741,51**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08	**SISTEMA DE GESTIÓN DE CABLE**					
08.01	**Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en MT**		**u**			

La Unidad de Gestión de Cable proporcionará un medio móvil y flexible para manejar los cables necesarios para conectar eléctricamente los barcos Ro-Ro, atracados en el Puerto, a tierra.
La UGC podrá manejar los cables de conexión a tierra entre un punto fijo en el Muelle (caja de conexiones de toma de corriente) y la ubicación de la escotilla de conexión a tierra y, además, gracias al uso de una grúa giratoria (instalada en la propia UGC) , podrá pasar los cables desde el muelle a bordo del buque.
Datos de las condiciones de trabajo

- Distancia máxima al punto de conexión
  60000 mm
- Distancia entre el sistema UMGC y el muro del muelle
1400 mm
- Distancia entre el barco y el muro del muelle
1800 mm
- Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque) 3000 mm
- Marea alta, diferencia de altura escotilla / muelle 3500 mm
- Marea baja, diferencia de altura escotilla / muelle
  1500 mm
- Dimensiones de escotilla
  800 mm x 800 mm (aprox.)
- Temperatura ambiente
  -5 °C a 45 °C

Dimensiones preliminares de la UGC:
o Ancho: 4,1 m (con estabilizador abierto);
o Longitud: 7,8 m (total);
o Altura: 4 m (referido al vehículo en posición retraída).

A continuación, se describen algunas partes principales de la UGC
- Estructura móvil
La estructura móvil será la estructura sobre ruedas sobre la que se instalarán todos los demás componentes de la UGC. La estructura estará montada sobre 6 ruedas con neumáticos de goma, fabricada en acero dulce y pintada para soportar el ambiente marino.
- Sistema de tracción/baterías
El remolque se suministrará con un sistema de tracción y batería para garantizar una autonomía de 1 km, siempre a plena carga, para el uso del vehículo por un operador hábil y calificado, considerando los siguientes parámetros y condiciones de funcionamiento:
o N. 4 estabilizadores electrohidráulicos;
o velocidad máxima: 50 m/min a plena carga en terreno llano;
La batería será de tipo litio.
- Cable de potencia
Los cables en carrete de cable Monoespiral serán los siguientes:
PANZER-YS 6_10kV, 3x120+1x70+ 1x(7x2,5)C+ 12FO9_125
o diámetro máximo: 67,5 mm;
o peso neto para 1 cable: 7,8 kg/m;
o tensión nominal (U0/U): 6/10 kV;
o tensión máx. (Um): 12 kV;
o intensidad: 461 A @ 30°C (sobre suelo);
El cable será del tipo altamente flexible adecuado para la aplicación de carretes de cable, y será lo suficientemente largo para garantizar 2 vueltas muertas en el tambor y una longitud activa de 35 metros.
- Grúa giratoria
La grúa giratoria facilitará el manejo de los cables de conexión a tierra desde la UGC hasta la escotilla de conexión a tierra del barco. El giro de la grúa al igual que el movimiento de la viga (inclinación y alcance) será hidráulico.
Se fijará un soporte de cables en el extremo de la viga móvil de la grúa para evitar exceder el radio de curvatura de los cables y además permitirá anclar correctamente los cables mediante prensacables. Se proporcionará una alarma de detección de tracción del cable en caso de exceder el valor de seguridad durante la operación.
Parámetros de la grúa:
o Longitud mínima: 5,75 m;
o Longitud máxima: 11,75 m;
o Ángulo máximo de funcionamiento en elevación: -10° / +70°.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Incluye suministro, transporte, puesta en marcha, apoyo inicial y formación al usuario, 12 meses de extensión de la garantía por encima de los valores contractuales y servicio de mantenimiento durante 1 año. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
BG30-Z004	Service Frame Agreement 1 year - CavotecCare	1,0000	u	35.945,00	35.945,00000	
BG30-Z000	Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en MT	1,0000	u	773.650,00	773.650,00000	
BG30-Z002	initial support, startup and training	1,0000	u	7.365,00	7.365,00000	
BG30-Z001	start-up/commissioning	1,0000	u	7.242,50	7.242,50000	
BG30-Z003	12 months extension warranty on top of the contractual ones	1,0000	u	320,00	320,00000	
				Suma la partida.....		824.522,50000
				Costes indirectos	6%	49.471,35000
				TOTAL PARTIDA		**873.993,85**
08.02	**Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en BT** La Unidad de Gestión de Cable proporcionará un medio móvil y flexible para manejar los cables necesarios para conectar eléctricamente los barcos tipo 'Fast-Ferry', atracados en el Puerto, a tierra. La UGC podrá manejar los cables de conexión a tierra entre un punto fijo en el Muelle (caja de conexiones de toma de corriente) y la ubicación de la escotilla de conexión a tierra y, además, gracias al uso de una grúa giratoria (instalada en la propia UGC) , podrá pasar los cables desde el muelle a bordo del buque. Datos de las condiciones de trabajo - Distancia máxima al punto de conexión 30000 mm - Distancia entre el sistema UMGC y el muro del muelle 1400 mm - Distancia entre el barco y el muro del muelle 1800 mm - Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque) 3000 mm - Marea alta, diferencia de altura escotilla / muelle 3500 mm - Marea baja, diferencia de altura escotilla / muelle 1500 mm - Dimensiones de escotilla 800 mm x 800 mm (aprox.) - Temperatura ambiente -5 °C a 45 °C Dimensiones preliminares de la UGC: o Ancho: 4,4 m; o Longitud: 7,23 m (total); o Altura: 4 m (referido al vehículo en posición retraída). A continuación, se describen algunas partes principales de la UGC - Estructura móvil La estructura móvil será la estructura sobre ruedas sobre la que se instalarán todos los demás componentes de la UGC. La estructura estará montada sobre 6 ruedas con neumáticos de goma, fabricada en acero dulce y pintada para soportar el ambiente marino. - Sistema de tracción/baterías El remolque se suministrará con un sistema de tracción y batería para garantizar una autonomía de 1 km, siempre a plena carga, para el uso del vehículo por un operador hábil y calificado. La batería será de tipo litio o NiNH. - Cable de potencia Los cables en carrete de cable Monoespiral serán los siguientes: AMP 3x185+2G95/2+1x(4x2,5)C 0.6/1kV Tensión nominal: 1 kV. Los enchufes serán 5 uds. tipo 'PC6' de acuerdo con la IEC 80005-3, con 'las siguientes características:		**u**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

- 7 pines piloto (5 pilotos disponibles en los cables): los 2 pines de repuesto se puentearán en el enchufe correspondiente para que PowerMove confirme a la protección aguas arriba que los enchufes están insertados.

- Grúa giratoria

La grúa giratoria facilitará el manejo de los cables de conexión a tierra desde la UGC hasta la escotilla de conexión a tierra del barco. El giro de la grúa al igual que el movimiento de la viga (inclinación y alcance) será hidráulico.
Se fijará un soporte de cables en el extremo de la viga móvil de la grúa para evitar exceder el radio de curvatura de los cables y además permitirá anclar correctamente los cables mediante prensacables.

Incluye suministro, transporte, puesta en marcha, apoyo inicial y formación al usuario, 12 meses de extensión de la garantía por encima de los valores contractuales y servicio de mantenimiento durante 1 año.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

BG30-Z004	Service Frame Agreement 1 year - CavotecCare	1,0000	u	35.945,00	35.945,00000	
BG30-Z002	initial support, startup and training	1,0000	u	7.365,00	7.365,00000	
BG30-Z001	start-up/commissioning	1,0000	u	7.242,50	7.242,50000	
BG30-Z003	12 months extension warranty on top of the contractual ones	1,0000	u	320,00	320,00000	
BG30-Y000	Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en BT	1,0000	u	1.000.000,00	1.000.000,00000	
BG30-Y000	Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en BT	1,0000	u	1.000.000,00	1.000.000,00000	

Suma la partida.....		1.050.872,50000
Costes indirectos	6%	63.052,35000
TOTAL PARTIDA		**1.113.924,85**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09	**LEGALIZACIONES**					
09.01	**Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión** Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión		**u**			
BV210-Z001	Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión	1,0000	u	7.810,00	7.810,00000	
	Suma la partida.....					7.810,00000
	Costes indirectos				6%	468,60000
	TOTAL PARTIDA					**8.278,60**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10	**VARIOS**					
10.01	**Publicidad, comunicación y divulgación del proyecto.** Conjunto de actuaciones destinadas a la promoción, divulgación efectiva del proyecto, cuyo objetivo se centra en aumentar la visibilidad del proyecto, informar al público objetivo y crear una imágen positiva del mismo.					
P070-S001	Publicidad, comunicación y divulgación del proyecto.	1,0000	u	3.500,00	3.500,00000	
	Suma la partida.....					3.500,00000
	Costes indirectos				6%	210,00000
	TOTAL PARTIDA					**3.710,00**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11	**SEGURIDAD Y SALUD**					
11.01	**Seguridad y Salud** Barrera de seguridad contra desprendimientos en coronaciones de zanjas y excavaciones con las tierras dejadas al borde y con el desmontaje incluido		**u**			
	Sin descomposición					86.000,00000
	Costes indirectos			6%		5.160,00000
	TOTAL PARTIDA					**91.160,00**

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDOM



ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G

Anejo nº6 – Estudio de Seguridad y Salud

Encargo P/101884

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

Nª INFORME: O/2003857/1/014/0351

INGENIERÍA | CONTROL DE CALIDAD | GEOTECNICA | EDIFICACIÓN | CERTIFICACIÓN | I+D+I | SEGURIDAD Y SALUD



C\ Benaque, 9

T. + 34 952 230 842 Cell Phone +34 600 111 222

www.cemosa.es

Delegación de Málaga

cemosa
Ingeniería y Control

ÍNDICE DE CONTENIDO

MEMORIA 1

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 1

1.1 Datos generales del proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud 2

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA 4

2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir 15

2.2 Plan y organización de la obra 15

2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos 16

2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales 17

3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA 23

4 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA 24

5 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 24

6 INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y DE BIENESTAR 25

7 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 25

7.1 Identificación de riesgos evitables 25

7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares 26

7.3 Unidades de obra con tareas críticas 28

7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud 29

7.5 Identificación de riesgos a terceros 29

7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento. 30

8 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA 30

9 ACTUACIONES ANTE UNA EMERGENCIA. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES 31

10 SISTEMA PARA EL CONTROL DE ACCESOS 35

11 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD 36

12 VALORACIÓN PREVENTIVA 36

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA 37

1 TRABAJOS PREVIOS. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN 38

2 TRABAJOS PREVIOS. INSTALACIÓN DE CASETAS. 41

3 TRABAJOS PREVIOS. ACOMETIDA ELÉCTRICA PROVISIONAL 43
4 TRABAJOS PREVIOS. DETECCIÓN DE REDES DE SERVICIO 47
5 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES 50
6 MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIÓN EN ZANJAS DE PEQUEÑA PROFUNDIDAD 52
7 RED DE TIERRAS 56
8 TENDIDO DE CABLES, EMPALMES Y CONEXIONADO DE EQUIPOS 60
9 TENDIDO DE CABLES EN CANALIZACIÓN O EN ZANJA 61
10 COLOCACIÓN DE ARQUETAS PREFABRICADAS 63
11 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS 64
12 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 67
13 COLOCACIÓN DE PAVIMENTO EXTERIOR 73
14 FIRMES Y PAVIMENTACION. RIEGO ASFÁLTICO 76
15 FIRMES Y PAVIMENTACIÓN. EXTENDIDO DE M.B.C. 78
16 TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO 82
17 TRABAJOS CON FERRALLA Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS 83
18 VERTIDO Y VIBRADO DE HORMIGÓN. 87
19 TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA 90
20 PINTURA 92
21 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA 94
22 TRABAJOS DE OXICORTE 96
23 TRABAJOS DE SOLDADURA 99
24 GENERAL-MANEJO MANUAL DE CARGAS 101
25 TRABAJOS ESPECIALES-MOVIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS 107
26 TRABAJOS ESPECIALES. TRABAJOS EN ALTURA 110
APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES 119
1 ESCALERAS DE MANO 120
2 EQUIPO DE ENCOFRADO 122
3 ESLINGAS, CABLES Y GANCHOS 123
4 ANDAMIOS SOBRE RUEDAS 124
APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA 126
1 HERRAMIENTAS MANUALES 127
2 MÁQUINAS HERRAMIENTAS 128
3 MARTILLO ROMPEDOR 129

4 COMPRESOR....131
5 GRUPO ELECTRÓGENO....134
6 CORTADORA DE PAVIMENTO....136
7 RETROEXCAVADORA....137
8 PALA CARGADORA....140
9 PISÓN VIBRANTE....144
10 VIBRADOR DE HORMIGÓN....145
11 CAMIÓN DE TRANSPORTE....147
12 CAMIÓN GRÚA....149
13 GRÚA MÓVIL AOUTOPROPULSADA....151
14 BOMBA DE HORMIGÓN SOBRE CAMIÓN....157
15 HORMIGONERA....159
16 CAMIÓN CISTERNA PARA RIEGO ASFÁLTICO....161
17 EXTENDEDORA.....163
18 RODILLO TÁNDEM VIBRATORIO....164
19 COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS....166
20 EQUIPO DE SOLDADURA Y OXICORTE....168
21 PLATAFORMA ELEVADORA MOVIL DE PERSONAL (PEMP)....171
PLIEGO DE CONDICIONES....179
1 NORMATIVA....180
2 CARACTERÍSTICA DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS DE OBRA188
2.1 Características de empleo y conservación de máquinas....188
2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas....188
3 CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS PREVENTIVOS. 188
3.1 Equipos de protección individual....188
3.2 Equipos de protección colectiva....190
4 CONDICIONES GENERALES....192
4.1 Condiciones generales de la obra....192
4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra....192
5 CONDICIONES LEGALES....201

5.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución 201

5.2 Otras especificaciones para la obra proyectada 209

5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006 215

6 CONDICIONES FACULTATIVAS 220

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad especificas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos 220

6.2 Estudio de Seguridad y Estudio de Seguridad y Salud 231

6.3 Vigilancia de la Salud 235

7 CONDICIONES TÉCNICAS 236

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios 236

7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento 238

7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva 239

7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc. 243

7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles 244

7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares 246

7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria 248

7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales 249

7.9 Índices de control 251

PRESUPUESTO 254

1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES 255

2 RESUMEN DE PRESUPUESTO 268

PLANOS 269

MEMORIA

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Antecedentes y objeto del Estudio de Seguridad y Salud

A petición de la AUTORIDAD PORTURARIA DE BALEARES, con C.I.F.: Q0767004E, se solicita a CEMOSA la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud.

En el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes (artículo 4.1):

a) El Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es igual o superior a 450.759,08 euros.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas (> 1,3 m) y presas.

A continuación, se aporta justificación en base a datos que se razonan en apartados siguientes del estudio:

a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata de este proyecto es 7.425.532,92 €, superior a 450.759,08€.

b) La duración estimada para las obras es de DOCE (12) MESES, estando previsto el empleo simultáneo de más de 20 trabajadores.

c) El volumen de mano de obra estimada es de7.128 jornadas, superior a las 500 especificadas en el artículo.

d) Las actuaciones a realizar no están incluidas en las distintas tipologías de obra especificadas en este apartado.

Queda, por tanto , justificada la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud y, en cumplimiento de las obligaciones derivadas del artículo 4 y del artículo 6, el promotor designa como redactor a Dña. Cristina Cobalea Medina, Ingeniero Industrial- Nº Col: 980. Dicho Estudio se redactará en cumplimiento de lo dispuesto por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, en su artículo 5, y tiene como finalidad principal establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, durante la ejecución y trabajos posteriores, del proyecto de construcción de P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Para la redacción del presente estudio se ha recurrido a las siguientes fuentes:

Proyecto de obra. Relación de unidades, especificaciones y valoración, propuesta por la Autoridad Portuaria de Baleares.

1.1 Datos generales del proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL Estudio de Seguridad y Salud	
Promotor de la obra:	Autoridad Portuaria de Baleares MOLL VELL, 3-5 07012, PALMA DE MALLORCA, BALEARES 971228150 Q0767004E
Proyecto sobre el que se trabaja:	P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"
Autor:	Dña. Cristina Cobalea Medina Ingeniero Industrial- Nº Col: 980 CEMOSA, C/ Benaque Nº9, 29004, Málaga
Plazo para la ejecución de la obra:	DOCE (12) MESES
Presupuesto de Ejecución Material	5.156.978,21 €
Presupuesto de Seguridad y Salud	91.160,00 €
Localización de la obra	Puerto de Eivissa
Tipología de la obra a construir:	Instalaciones

Es voluntad del autor de este Estudio de Seguridad y Salud identificar los riesgos y evaluar la eficacia de la prevención prevista sobre el proyecto y consecuentemente, diseñar la prevención que pueda idear a su buen saber y entender técnico.

Confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el contratista, como empresario principal, a la hora de elaborar su plan de seguridad y salud en el trabajo, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, proponiendo la mejor solución posible..

Se confía en que con los datos mencionados anteriormente y el perfil empresarial exigible al contratista, el contenido de este estudio de seguridad y salud sea coherente con la tecnología utilizable por el mismo, con la intención de que el plan de seguridad y salud que elabore, encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

En este trabajo se considera que es obligación del Contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos, preventivos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Los objetivos de este trabajo preventivo son:

- Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra del proyecto, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.
- Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
- Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que se utilizará definir las: soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma, protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.
- Ser base para la elaboración del estudio de seguridad y salud por el contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del estudio de seguridad y salud que elabore el Contratista. La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción. Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida. En cualquier caso, se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en "contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos a su vez de los que subcontraten, por consiguiente, el estudio de seguridad y salud, deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos "empresarios principales".
- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

2 Descripción general de la obra

Se recibe por parte del Promotor el encargo de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud del P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA".

El ámbito de actuación se limita a los atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc, tal como se refleja en el plano '01 – Situación y Emplazamiento'. (Ver Documento Nº2 – PLANOS).

El Pantalán Sur Botafoc está situado en el extremo suroriental del Puerto en las proximidades de la bocana de acceso al puerto, tal y como se refleja en la imagen a continuación:





DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La instalación para el suministro eléctrico de los ferries que atracan en los atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza se diseñará en función del siguiente programa de necesidades.

Programa de necesidades:

La instalación de suministro eléctrico se diseñará para ser flexible, de forma que permita su utilización por otros buques si fuera necesario. El diseño contemplará la posibilidad de dar servicio en cada muelle a buques de mayor potencia eléctrica, a frecuencia de 50 ó 60Hz y en Baja o Media Tensión (400V o 11kV).

En concreto, se diseñará la instalación para que, en cada muelle se pueda llegar a conectar un buque de hasta las siguientes características:

- Buque tipo 'fast ferry', con una potencia máxima demanda de 800 kW, con un sistema de alimentación eléctrica en Baja Tensión a 400V, a la frecuencia industrial de 50 ó 60 Hz.
- Buque tipo 'ferry', con una potencia máxima demanda de 1.600 kW, con un sistema de alimentación eléctrica en Media Tensión a 11kV, a la frecuencia industrial de 50 ó 60 Hz. Se prevé que el ferry esté dotado de su propio transformador a bordo para adaptar la tensión de suministro desde puerto a la tensión de trabajo del propio 'ferry'

En el atraque 3 del Pantalán Sur Botafoc, donde atraca actualmente el 'Ferry' Volcán del Tijarafe, sólo se instalará el cableado, canalizaciones y las tomas para la conexión de Media Tensión (sin embargo, la subestación transformadora/convertidora estará preparada para alimentar una futura toma en Baja Tensión) y en el atraque 4 del Pantalán Sur Botafoc, donde atraca actualmente el 'Fast Ferry' Eleanor Roosevelt, sólo se instalará el cableado, canalizaciones y las tomas para la conexión de Baja Tensión (sin embargo, la subestación transformadora/convertidora estará preparada para alimentar una futura toma en Media Tensión).

Previsión de potencia

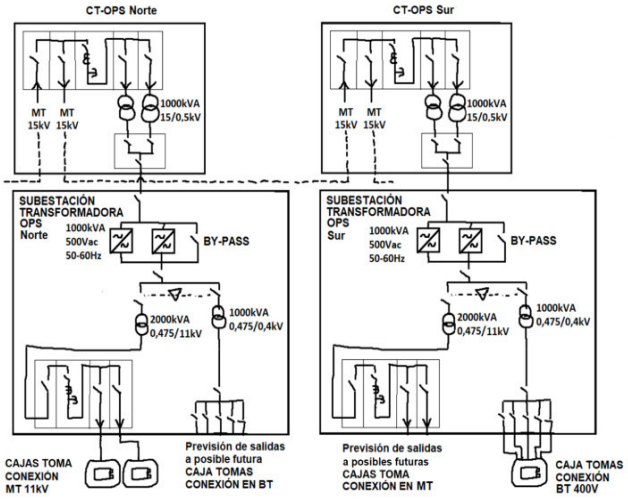
Para cumplir los objetivos se plantea una ampliación de la potencia existente en el puerto de manera que permita alimentar a 2 ferris simultáneamente, considerando el caso más desfavorable en el que sean dos buques de conexión en MT y potencia máxima de 1.600kW los que se conecten, suponiendo una potencia total de 3.200kW. Por lo tanto, la demanda total de potencia ascendería a 4 MVA. (Se ha considerado un cos φ de 0,8 para el suministro de energía eléctrica a buques)

Solución adoptada

Para realizar un diseño flexible, versátil y capaz de dar servicio a buques de mayor potencia a los que atracan actualmente se ha planteado una solución consistente en:

- Realizar una extensión de la red eléctrica en Media Tensión de 15kV a 50 Hz para dar servicio al Centro de Transformación (CT-OPS) que se colocará bajo la pasarela elevada, en la proximidad del acceso viario.
- Colocar un Centro de Transformación (CT-OPS) con dos transformadores de 1.000kVA 15/0,5kV, es decir con una potencia disponible de 2MVA.
- Colocar una Subestación Transformadora/Convertidora (SET-OPS) equipada con:
    - Convertidores de frecuencia a 50/60Hz 500/475V.
    - Un transformador de 2.000kV 0,475/11kV y celdas de MT de protección y medida para dar servicio a un cuadro de tomas de Media Tensión a borde de muelle.
    - Un transformador de 1.000kVA 0,475/0,4kV y un cuadro de protecciones para dar servicio a un 'futuro' cuadro de tomas de Baja Tensión a borde de muelle.
- Realizar las canalizaciones y cableado para alimentar los cuadros con la toma de MT situados a borde de muelle.
- Realizar una extensión de la red eléctrica en Media Tensión de 15kV a 50 Hz para dar servicio a los Centros de Transformación (CT-OPS) que se colocará en las inmediaciones del pantalán.
- Colocar un Centro de Transformación en cada una de las alineaciones del Pantalán Sur Botafoc (CT-OPS Sur y CT-OPS Norte) con dos transformadores de 1.000kVA 15/0,5kV en cada uno, es decir con una potencia disponible de 2MVA en cada uno.
- Colocar una Subestación Transformadora/Convertidora (SET-OPS) en cada una de las alineaciones del Pantalán Sur Botafoc (SET-OPS Sur y SET-OPS Norte) equipada con:
    - Convertidores de frecuencia a 50/60Hz 500/475V.
    - Un transformador de 2.000kV 0,5-0,475/11kV y celdas de MT de protección y medida para dar servicio a dos cajas de toma de Media Tensión a borde de muelle.
    - Un transformador de 1.000kVA 0,5-0,475/0,4kV y un cuadro de protecciones para dar servicio a un cuadro de tomas de Baja Tensión a borde de muelle.
- Realizar las canalizaciones y cableado para alimentar el cuadro de tomas necesario en cada caso a borde de muelle. (las de Media Tensión para el atraque 3 y las de Baja Tensión para el atraque 4)

A continuación, se muestra un esquema conceptual de la propuesta:



Esquema conceptual de la Solución Adoptada para la electrificación del Pantalán Sur Botafoc

Para el buque tipo 'Ferry', la alimentación se realizará a una tensión de 11kV tal y como recomienda la norma IEC/ISO/IEEE 80005-1 para ferries.

Análogamente, para el buque tipo 'Fast Ferry', la alimentación se realizará a una tensión de 400V tal y como recomienda la norma IEC/ISO/IEEE 80005-3.

Se dispondrá de frecuencias de 50 y 60 Hz, según convenga. El sistema contará, pues, con convertidores de frecuencia para convertir la frecuencia de 50 Hz de la red del puerto a una frecuencia de 50-60Hz apta para el conexionado de los buques. La conversión de frecuencia se realizará en baja tensión, mediante equipos con entrada a 500Vac y salida 475Vac.

A continuación del convertidor de frecuencia, se instalarán transformadores que servirán tanto para adaptar el nivel de tensión al necesario para el suministro de cada una de las tipologías de buque, como para mantener separadas galvánicamente la red eléctrica existente en el puerto con la red eléctrica de suministro a buques.

El sistema eléctrico de suministro a buques contará con un sistema de control y monitorización automatizado que permitirá la conexión externa para la gestión centralizada del puerto

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Las obras definidas y valoradas en el presente proyecto consisten en la instalación de una red eléctrica de suministro a buques en los atraques 3 y 4 del Pantalán Sur de Botafoc del Puerto de Ibiza. El alcance del proyecto contempla los siguientes elementos a instalar:

- Líneas subterráneas de media tensión 15kV a 50 Hz para alimentar el nuevo Centro de transformación a ubicar en la proximidad de los atraques 3. y 4 del Pantalán Sur de Botafoc.

- Centro de transformación en edificio prefabricado de hormigón (CT-OPS Norte y Sur). Se prevé la instalación de un centro de transformación en la proximidad de los atraques 3. y 4 del Pantalán Sur de Botafoc, equipados con dos transformadores de potencia de 1.000 kVA, CT 50 Hz, con una potencia total instalada de 2.000 kVA y las celdas de Media Tensión correspondientes, cada uno.
- Subestación transformadora/convertidora en edificio prefabricado de hormigón (SET-OPS). Se situará en las proximidades del Centro de transformación anterior. Esta subestación estará equipada con:
    - Convertidores de frecuencia estáticos, que permitan convertir la frecuencia de 50 Hz de la red eléctrica de distribución, a una frecuencia de 50-60 Hz, según se requiera, con una capacidad de 2.000kVA. Con una tensión de entrada de 500Vac y una tensión de salida de 475Vac.
    - Para el suministro eléctrico a buques en MT, se prevé la instalación de un transformador de potencia 2.000kVA, con una relación de transformación de 0,5-0,475/11kV, 50-60Hz, que adaptará el nivel de tensión a la red eléctrica de suministro a los buques que se conectan en Media Tensión, fijada en 11 kV. Además, se prevé la instalación de celdas de media tensión de protección de líneas, para la protección de los circuitos de alimentación a los cuadros de tomas de buque.
    - Para el suministro eléctrico a buque en BT, se prevé la instalación de un transformador de potencia de 1.000 kV, con una relación de transformación de 0,5-0,475/0,4kV a 50-60 Hz. También se prevé la instalación de cuadro general de distribución en BT, para la protección de los circuitos de alimentación a los cuadros de tomas de buque.Líneas subterráneas en media tensión 11kV a 50-60 Hz. Se pretende realizar un circuito para atender a cada caja de conexión dispuesta a borde de muelle. Este circuito partirá desde la correspondiente celda de media tensión, situada en el SET-OPS.
- Líneas subterráneas en media tensión 11kV a 50-60 Hz. Se pretende realizar un circuito para atender a cada caja de conexión dispuesta a borde de muelle en el atraque 3. Este circuito partirá desde la correspondiente celda de media tensión, situada en el SET-OPS
- Líneas subterráneas en baja tensión 400V a 50-60 Hz. Se instalarán 5 circuitos para atender a cada una de las tomas de la caja de conexión dispuesta a borde de muelle en el atraque 4. Estos circuitos partirán desde el cuadro de distribución de Baja Tensión (CP-4), situado en el SET-OPS.
- Dos cuadros para la conexión en MT, ubicados en el atraque 3 del Pantalán Sur Botafoc, dotados de un conector trifásico de 350A (de acuerdo a la norma IEC/ISO/IEEE 80005-1), y con capacidad para alimentar a un buque.

- Los cuadros tendrán una sola toma porque la norma IEC/ISO/IEEE 80005-1 especifica que se utilizará un cable para potencias hasta 6,5MVA.
- Se plantean 2 cuadros para tener la flexibilidad de poder conectar al buque desde cualquier punto a lo largo del muelle, pero sólo se utilizará una toma de forma simultánea.
- Un cuadro para la conexión en BT, ubicado en el atraque 4 del Pantalán Sur Botafoc, dotados de 5 conectores trifásicos de 350A (de acuerdo a la norma IEC/ISO/IEEE 80005-3), y con capacidad para alimentar a un buque.
- Dos equipos para la conexión entre el cuadro de tomas situado a borde de muelle y el punto de conexión del buque, uno en MT (para el atraque 3) y otro en BT (para el atraque 4).

Líneas subterráneas de alimentación en media tensión 15 kv a 50 hz

La instalación del anillo subterráneo de MT que alimentará los CT-OPS (Norte y Sur) se realizará mediante una línea a 15kV y 50 Hz. Sus características generales serán:

• Designación UNE: RH5Z1 12/20 kV.

• Tensión de aislamiento: 12/20 kV.

• Naturaleza del conductor: Aluminio.

• Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE).

• Pantalla: Cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta.

• Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos y de color rojo para la identificación en casode proximidad con otros conductores.

En cuanto a las condiciones de instalación se tendrá en cuenta todo lo especificado en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 223/2008), en particular la ITC-LAT-06 sobre Líneas subterráneas con cables aislados, así como la normativa de la Compañía Eléctrica (EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L Unipersonal).

Deberá llevar grabado, de forma indeleble, cada 30cm, la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación, tal y como se indica en las normas UNE 21.124 y R.U. 3.305

Puesta a tierra:

En ambos extremos del cable la pantalla se conectará a la puesta a tierra. Las pantallas de los cables serán conectadas a tierra en todos los puntos accesibles.

En los extremos de la línea subterránea de media tensión se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de manipulación, trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por la existencia de cargas de capacidad.

Canalizaciones: Todos los conductores irán en tendido subterráneo protegidos bajo tubo de polietileno corrugado de doble pared y se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:

- Siempre que sea posible, se aprovecharán las canalizaciones existentes.
- La longitud de la canalización será lo más corta posible.
- Los extremos de los tubos irán tapados con yeso o por medio de un dispositivo apropiado.
- Las líneas se enterrarán bajo tubo de 160 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 70 cm en aceras y tierra y 90 cm en calzadas, medidos desde la parte superior del tubo a pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación tomando como referencia la norma informativa CNL002 Tubos de Polietileno (libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.
- El diámetro interior del tubo no será inferior a 1,5 veces el diámetro aparente del haz de conductores.
- Se deberá prever siempre, al menos, un tubo de reserva en cada zanja.
- Los extremos de los tubulares de reserva también irán tapados, y si la longitud es importante, se dejarán dispositivos pasantes (cables de acero galvanizado de diámetro 2,5 mm, como mínimo), que faciliten el posterior paso de los cables.
- En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido.
- La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura. El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo 10 veces su diámetro exterior y 20 veces en las operaciones de tendido.
- Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.
- Las arquetas serán prefabricadas de hormigón, registrables y deberán tener tapas metálicas de hierro fundido y sus dimensiones y construcción se harán de acuerdo a los diversos tipos normalizados por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal. Las tapas deberán cumplir con la norma UNE EN 124, tanto si van en acera como en calzada.

Centro de transformación

El Centro de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

- Envolvente

La envolvente del centro es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En las paredes frontal y posterior se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas de transformador (ambas con apertura de 180º) y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Cimentación

El terreno sobre el cual deba ir situado el Edificio Prefabricado deberá compactarse previamente con un grado de compactación no menor al 90% de la densidad correspondiente para los materiales de relleno en el ensayo Proctor modificado.

Para que el Edificio Prefabricado descanse de forma uniforme, se preparará sobre el terreno una solera de hormigón que sea capaz de soportar los esfuerzos verticales producidos por su propio peso, los del piso, paredes, cubiertas y sobrecargas.

Previamente a su construcción, se habrá realizado el electrodo de puesta a tierra según se describe en el 'Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría' publicado por UNESA. (ver el documento de anejo del proyecto de cálculos eléctricos para la justificación de los electrodos de puesta a tierra de protección (masas) y de servicio (neutro))

Para que el Edificio Prefabricado se asiente perfectamente sobre la solera, deberá disponerse en toda su superficie una capa de arena de 5 cm de grosor.

La solera deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Será de hormigón armado de resistencia característica 200 Kg/cm2, de varillas de 4 mm de diámetro y cuadro de 20 x 20 cm.
- Tendrá un grosor de 15 cm como mínimo.
- Sus dimensiones en longitud y anchura serán tales que abarquen la totalidad de la superficie del Edificio Prefabricado sobresaliendo como mínimo 40 cm por cada lado.
- Deberán establecerse tubos de paso para la conexión de p.a t.

Subestación de transformación y central de conversión (set-ops)

Desde el centro de seccionamiento, medida y transformación, CT-OPS (Norte y Sur), se realizará la conexión correspondiente hasta la subestación transformadora y central de conversión de frecuencia, SET-OPS (Norte y Sur respectivamente).

Todos los componentes estarán albergados en un contenedor de 45' de dimensiones de 13,70 (largo) x 2,50 (ancho) x 3,20 (altura) m.

Línea subterránea de alimentación a buques en media tensión 11KV A 50-60 HZ

La línea que conectará la salida de la celda de protección de línea en media tensión, ubicada en el SET-OPS, con la caja de conexión se tenderá en canalización subterránea, estará en servicio a una tensión de 11kV y frecuencia 50-60 Hz.

Puesta a tierra: en los extremos de la línea subterránea de media tensión se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de manipulación, trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por la existencia de cargas de capacidad. Las pantallas de los cables serán conectadas a tierra en todos los puntos accesibles.

En cuanto a las canalizaciones, todos los conductores irán en tendido subterráneo protegidos bajo tubo de polietileno corrugado de doble pared.

Cuadro de tomas para la conexión en MT

Los conectores de la caja de conexión o cuadro de tomas, cumplirán lo prescrito en la norma IEC/ISO/IEEE 80005-1 - High Voltage Shore Connection (HVSC) Systems - General requirements“ y la IEC 60529 - Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

La intensidad nominal del conector de la caja de conexión será de 350A y la intensidad de cortocircuito de 20 kA eficaces a 1s, es decir 40 kA pico. La tensión nominal mínima será de 12 kV.

Para todas las operaciones de maniobras de conexión/desconexión y protección del sistema, se dispondrá de la aparamenta adecuada.

Con el fin de mejorar la seguridad y operatividad de las maniobras realizadas, el sistema eléctrico de suministro a buques contará con un sistema de control y monitorización automatizado que permita la conexión externa para la gestión centralizada del puerto.

El sistema de la red de alimentación a buques debe ser independiente, por lo que se instalará una red de tierras específica para esta cuestión.

Línea subterránea de alimentación a buques en baja tensión 400V a 50-60 HZ

Las líneas que conectarán cada salida del cuadro general de distribución en baja tensión, ubicado en la SET-OPS, con la caja de conexión situada a borde de muelle se tenderán en canalización subterránea, bajo tubo de polietileno de alta densidad de doble capa, tendrán una tensión de 400V y la frecuencia será de 50/60Hz. Los cables trifásicos de conexión tendrán 3 fases (L1, L2 y L3), tierra (E) y 4 hilos piloto (P1, P2, P3 y P4).

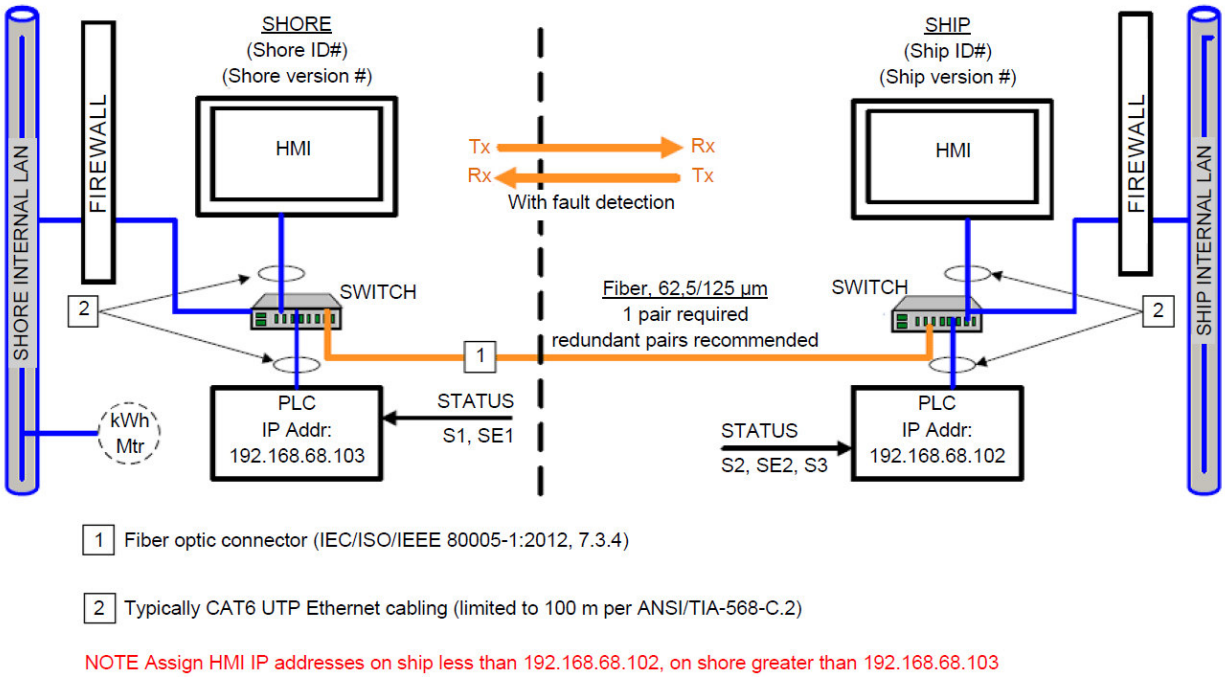
Todos los conductores irán en tendido subterráneo protegidos bajo tubo de polietileno corrugado de doble pared de diámetro nominal 160mm.

Cuadro de tomas para la conexión en BT

Para la conexión a buques en el atraque 4 del Pantalán Sur Botafoc, se ha elegido una caja de tomas, instalada en superficie, con 5 conectores trifásicos para 350A cada uno de ellos y una potencia máxima de 1.000kVA.

Sistema de control

El sistema de comunicaciones para monitorización y control cumplirá lo especificado en la norma IEC/IEEE 80005-2 y seguirá el esquema planteado en el apartado 4.2 de la norma y que se muestra a continuación:



Unidad móvil de gestión de cables para la alimentación eléctrica de buques en media tensión

Para realizar la conexión entre la Caja de tomas ubicada a borde de muelle y el punto de conexión eléctrico del buque, se necesita una Unidad de Gestión de Cables (UGC).

La unidad de gestión de cable debe incluir un sistema de gestión y manipulación de cables integrados a un remolque autopropulsado con baterías para una autonomía de 1km, una grúa giratoria y un enrolla cable motorizado. El usuario de la UGC, por medio del panel de operación, debe poder actuar sobre el motorizado de los enrollacables y mover la grúa giratoria desde su posición de reposo hasta la escotilla del barco.

2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir

Para saber el número de trabajadores que es necesario que intervengan en la obra, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria.

CALCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de Ejecución Material	5.156.978,21 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	1.031.395,642 €
N.º medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1.736 horas
Plazo de ejecución	DOCE (12) MESES 1736 h / 12 meses * 12 meses=1.736 h
Precio medio hora/ trabajadores	22 €/h
Coste global / trabajador en el plazo de ejecución de la obra	22 €/h * 1.736 h=38.192,00 €
Número de trabajadores estimados por el autor	1.031.395,642 €/38.192,00€=27 27 trabajadores

El cálculo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", arroja como resultado 27 trabajadores de media, correspondiente al número de trabajadores que pueden intervenir en la obra. Sí es cierto que existirán situaciones especiales en que la actividad de presencia de personal será mayor o menor, por ello se tomará la cantidad de trabajadores reflejada como una estimación, quedando a disposición del contratista principal la decisión del número de trabajadores si efectuara alguna modificación en el estudio, debiendo adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad, y según el plan de ejecución de las obras que tenga pensado realizar.

2.2 Plan y organización de la obra

La planificación de los trabajos será la que determine la empresa encargada de la ejecución de los trabajos y siempre bajo el acuerdo del jefe de obra. Se seguirá para dicha planificación el orden que se establece en las correspondientes unidades de obra.

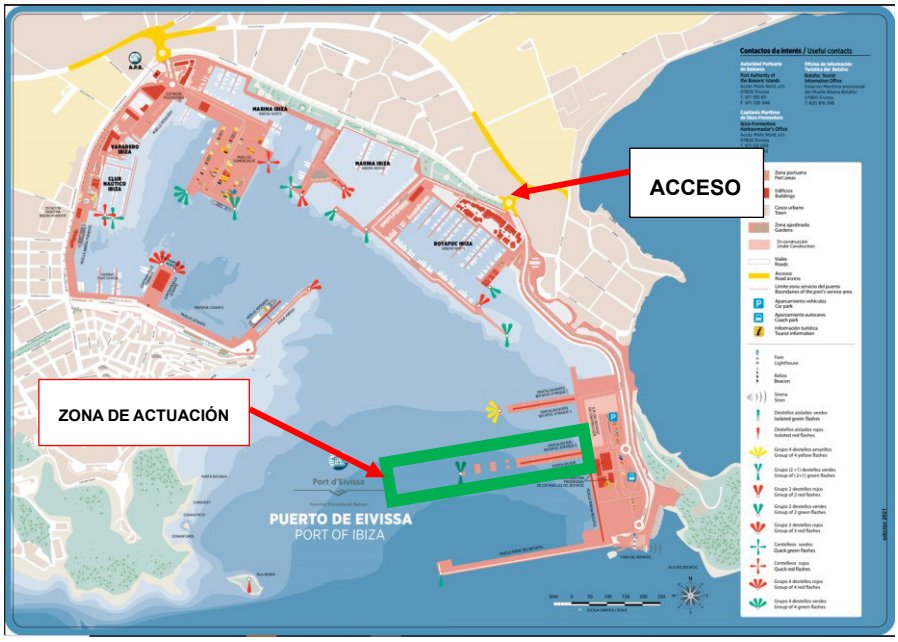
Esta planificación podrá verse modificada antes o durante el transcurso de los trabajos, ya que, inevitablemente, toda ella estará condicionada por la operativa de ejecución que plantee la empresa adjudicataria, así como por los condicionantes que puedan imponer tanto el Excmo. Ayuntamiento de Ibiza u

otros imprevistos o circunstancias que pudieran presentarse con el inicio y desarrollo de los trabajos. Se establece como suficiente para la ejecución de las obras un plazo de DOCE (12) MESES una vez se disponga de la correspondiente licencia de obra emitida por el Autoridad Portuaria de Baleares.

En cualquier caso, la empresa adjudicataria en el estudio de seguridad y salud debe incluir un plan de trabajos donde haya tenido en cuenta los criterios preventivos a la hora de proponer la secuencia de trabajos; que evite el solape entre distintas actividades de obra, en particular cuando se realicen actividades fundamentalmente de manipulación de cargas suspendidas no debe realizarse otra actividad en las cercanías, además de realización de trabajos a diferentes niveles, trabajos en horas de mayor nivel de calor, trabajos nocturnos.

2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos

El acceso a la zona de actuación se realizará a través de los accesos definidos en el Puerto de Eivissa, tal y como se indica en la siguiente imagen, bajo la autorización de la Autoridad Portuaria.



Los accesos a los lugares de trabajo deberán de cumplir con lo siguiente:

- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones.
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las

medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

- Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá ser claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones.

2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales

2.4.1 Climatología

Clima con temperaturas suaves en invierno y extremas en verano con precipitaciones durante los meses de primavera y otoño. Durante los meses de verano se tratará de mitigar las altas temperaturas predominantes durante el desarrollo de los trabajos Se prestará especial atención a los riesgos derivados de las tormentas con fuerte aparato eléctrico en cuyo caso se paralizarán de inmediato los trabajos.

2.4.2 Interferencias y servicios afectados por la situación de la obra

SERVICIOS AFECTADOS

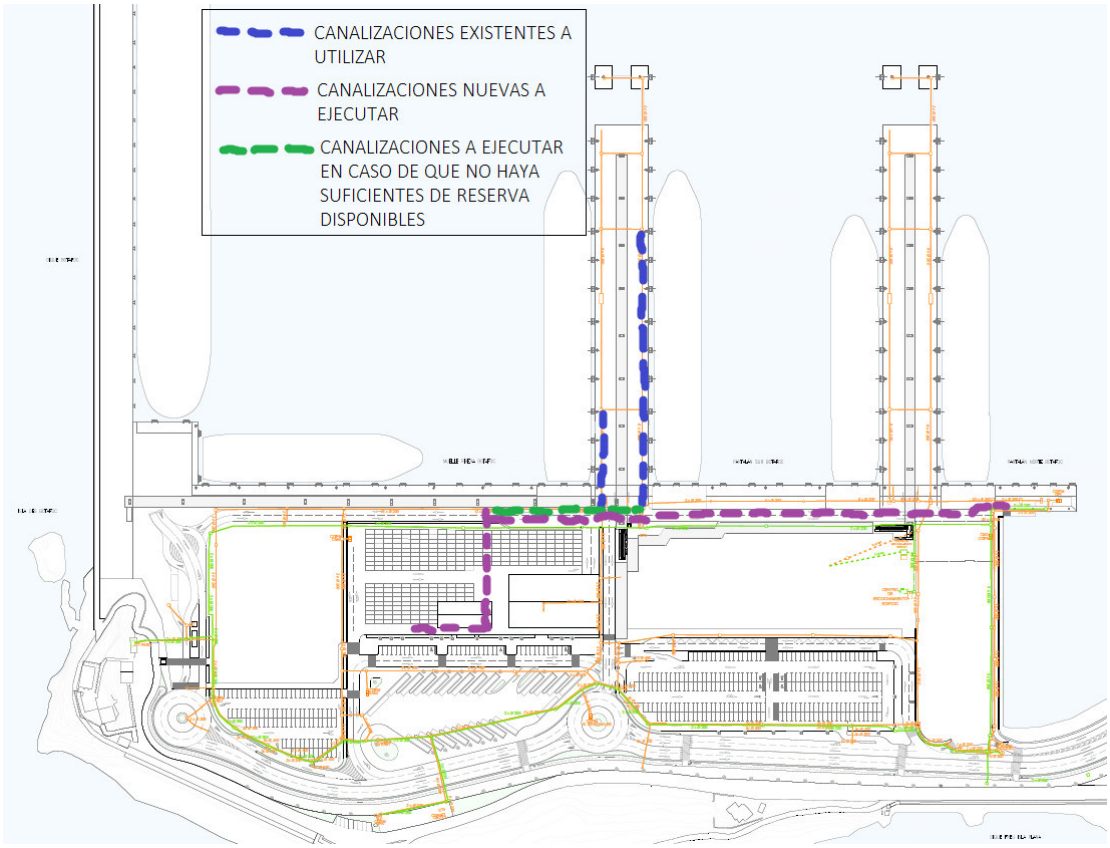
Los planos de los servicios existentes muestran la existencia de canalizaciones de BT+MT a lo largo del muelle y de los pantalanes.

Por lo que, en la medida de lo posible, se utilizarán estas canalizaciones ya existentes en la zona para minimizar la afectación a los servicios existentes y a las operaciones portuarias.

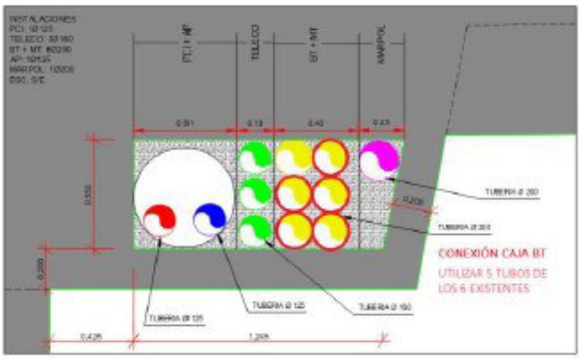
Tal y como se muestra en la imagen a continuación, el proyecto plantea:

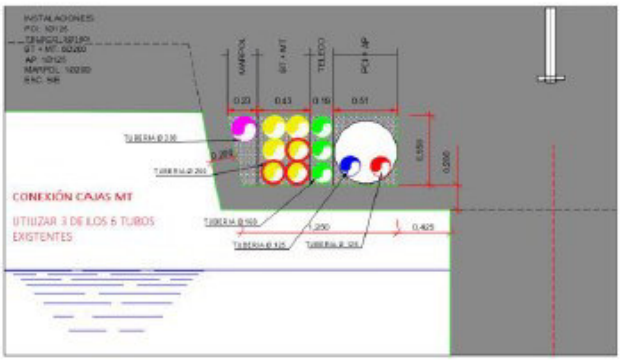
• Utilizar siempre y cuando sea posible las canalizaciones ya existentes a lo largo del muelle y de los pantalanes.

• Colocar nuevas canalizaciones a lo largo del aparcamiento de la Estación Marítima provisional hasta conectar los nuevos edificios CT-OPS Norte, SET-OPS Norte, CT-OPS Sur y SET-OPS Sur y también a lo largo del muelle para conectar la acometida en MT al CT Nº1 existente.



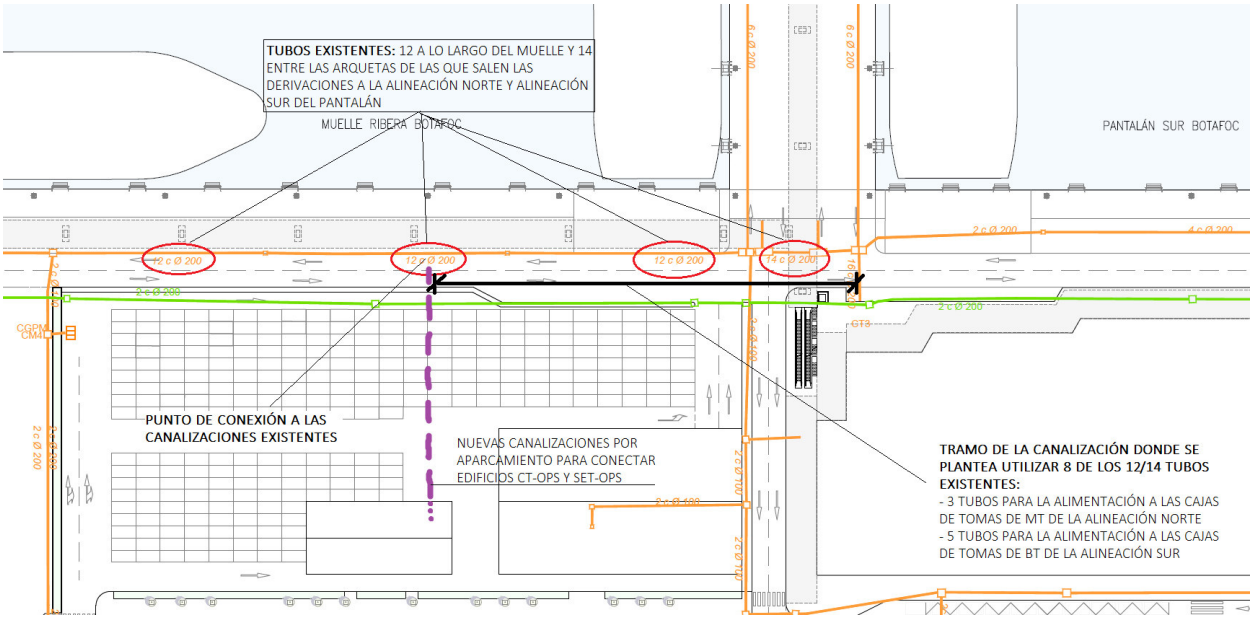
Tal y como se ha comentado anteriormente, siempre que sea posible, se utilizarán las canalizaciones ya existentes, por eso, en el caso del pantalán, se utilizarán las canalizaciones embebidas en la viga cantil para instalar los cables de alimentación a la caja de tomas de BT ubicada en la Alineación Sur y los cables de alimentación a las 2 cajas de tomas de MT ubicadas en la Alineación Norte. Tal y como se puede ver en las imágenes a continuación:





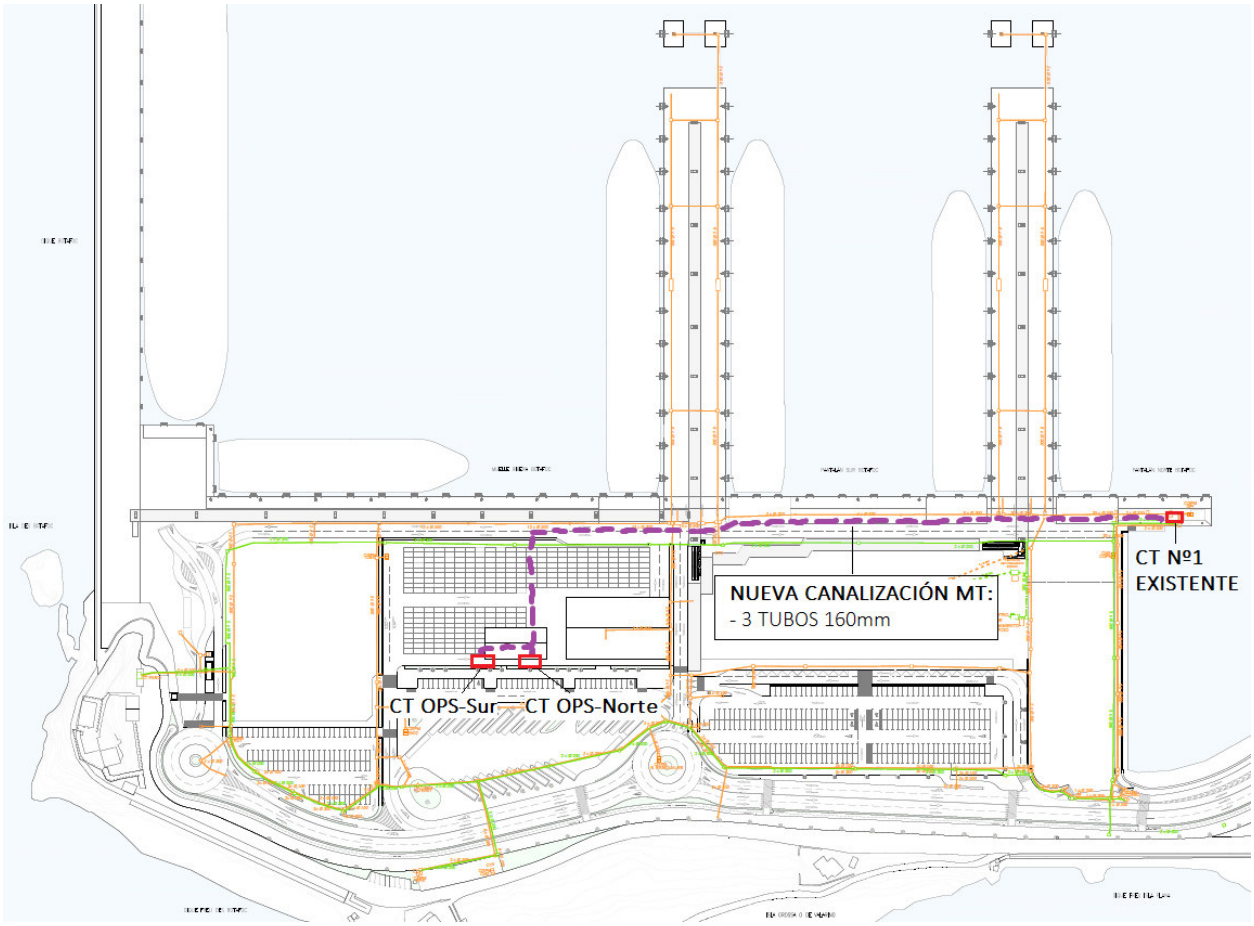
A su vez, los planos de servicios indican la existencia de canalizaciones a lo largo del muelle. En particular, en la zona que nos interesa, hay 12 tubos de diámetro 200mm, que pasan a ser 14 tubos de 200mm entre las arquetas de las que salen las derivaciones hacia las alineaciones Norte y Sur del Pantalán Sur Botafoc.

El proyecto propone utilizar, siempre que haya espacio disponible, 8 de estos 12/14 tubos para pasar los cables de alimentación a las cajas de tomas de BT y MT ubicadas a borde de muelle, tal y como se puede ver en la imagen a continuación:



En caso de que no haya espacio disponible en la canalización existente, se dispondrán nuevas canalizaciones en paralelo a las existentes, hasta completar los tubos necesarios.

En el caso particular de la canalización de MT a 15kV para la conexión de la acometida al CT Nº1 existente, el proyecto plantea la realización de una nueva canalización de 3 tubos de diámetro 160mm en todo su recorrido entre los CT-OPS (Norte y Sur), ubicados en el aparcamiento de la Estación Marítima provisional y el CT Nº1 (existente), situado en el extremo Norte de los Muelles del Botafoc, tal y como se muestra en la imagen a continuación:



Por lo tanto, a la hora de analizar la afección a los servicios existentes, se deberán tener en cuenta solamente los que puedan causar las nuevas canalizaciones, que son:

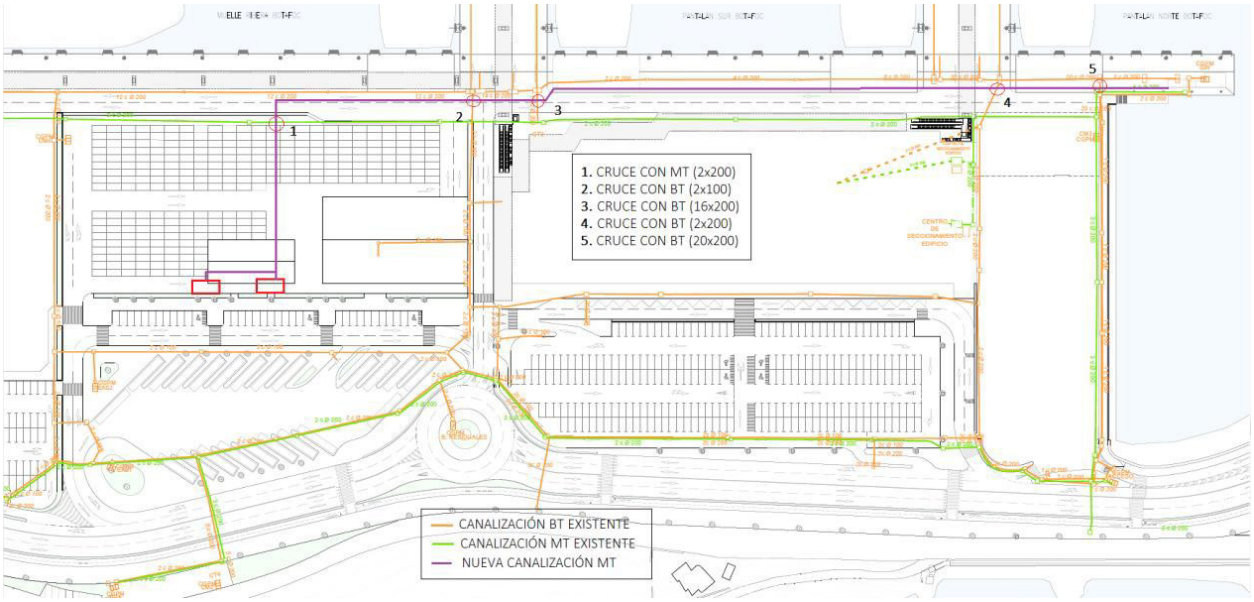
• La de MT (15kV) de la acometida.

• Las de las líneas de conexión en BT (400V) y MT (11kV) a las cajas de tomas para la conexión de buques, pero sólo en el tramo que pasa por el aparcamiento, ya que en el trazado restante se pretende utilizar las canalizaciones existentes.

De hecho, a lo largo del aparcamiento todas las canalizaciones seguirán el mismo trazado (manteniendo, eso sí, las distancias que marca la norma), por lo que, desde el punto de vista de las posibles afectaciones a los servicios existentes, será suficiente analizar el trazado de las canalizaciones de la acometida de MT a 15kV, entre los CT-OPS (Norte y Sur) y el CT Nº1 (existente), tal y como se muestra a continuación para cada tipología de instalación.

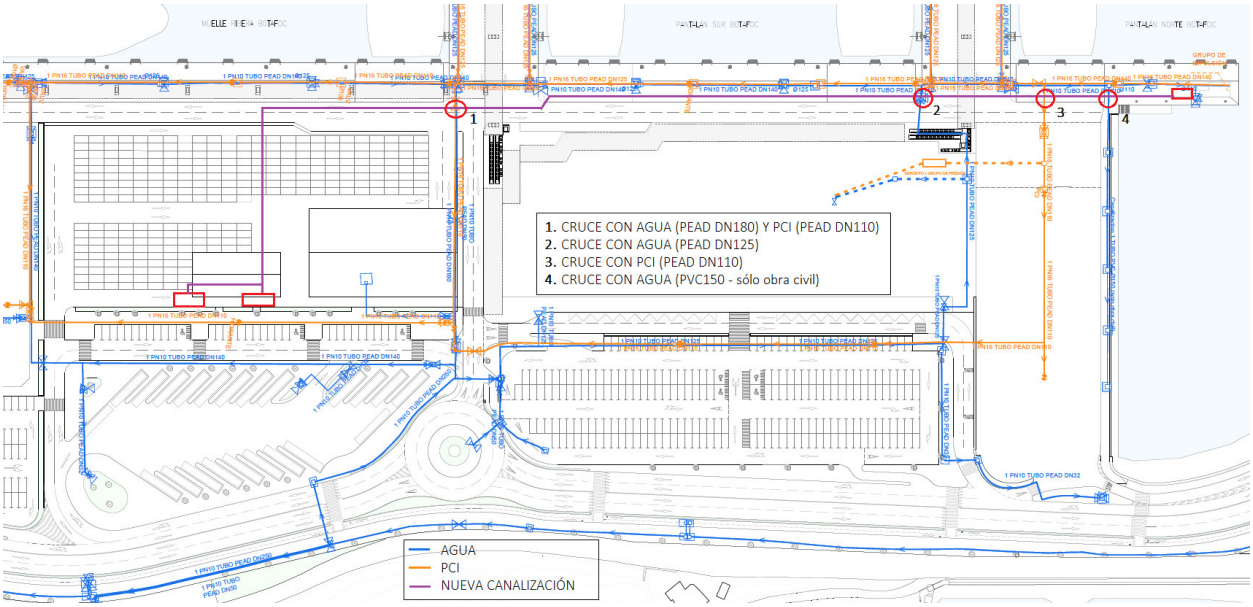
Canalizaciones MT y BT

Se deberá coordinar el cruce de las nuevas canalizaciones con las canalizaciones existentes de MT y BT en los puntos que se muestran a continuación:



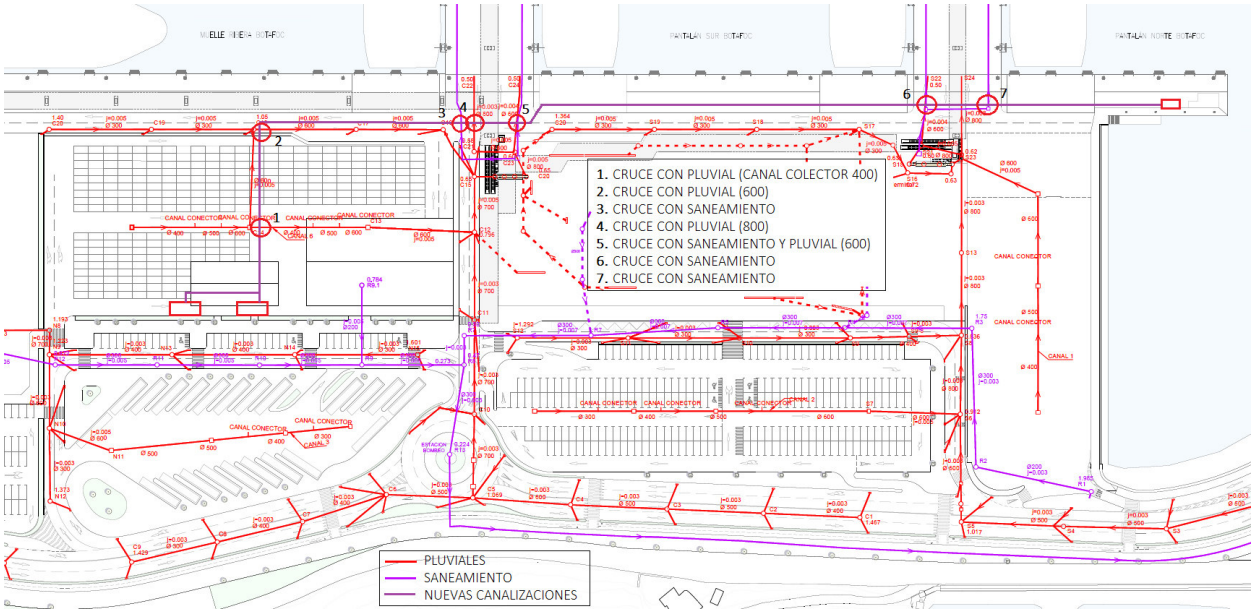
Agua y PCI

Se deberá coordinar el cruce de las nuevas canalizaciones con las tuberías existentes de Agua y PCI en los puntos que se muestran a continuación:



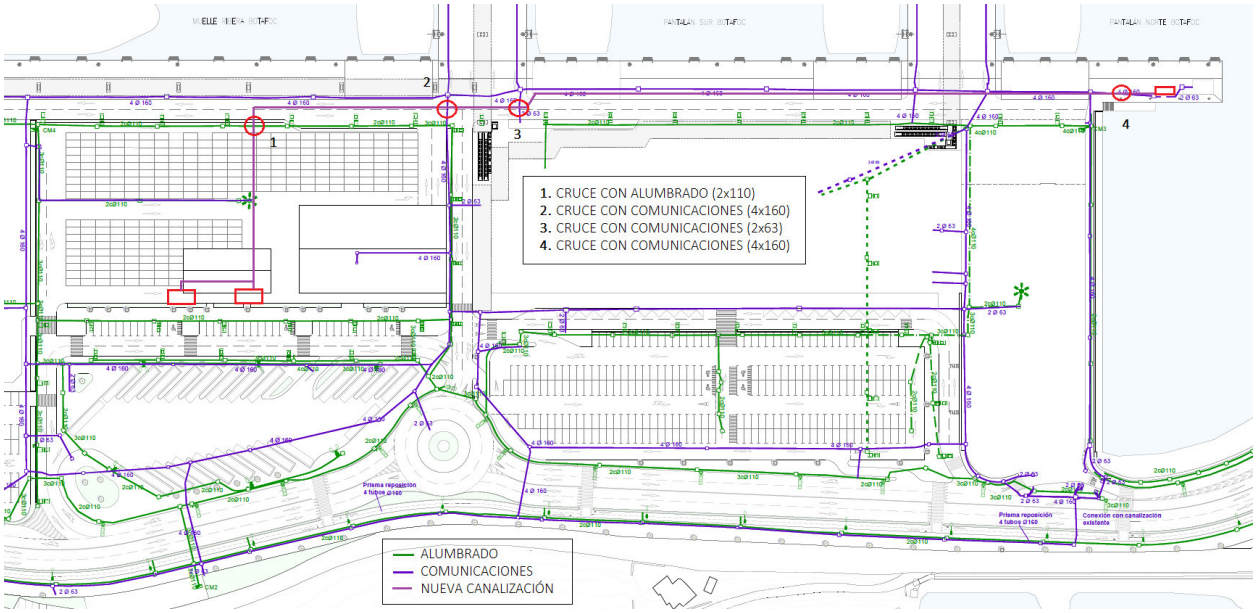
Saneamiento y Pluviales

Se deberá coordinar el cruce de las nuevas canalizaciones con las tuberías existentes de Saneamiento y Pluviales en los puntos que se muestran a continuación:



Alumbrado y Comunicaciones

Se deberá coordinar el cruce de las nuevas canalizaciones con las instalaciones de Alumbrado y Comunicaciones en los puntos que se muestran a continuación:



El Contratista estará obligado a obtener toda la información referente a servicios afectados por las obras tanto si son del Puerto como de compañías externas, con independencia de la información existente en este documento, y será responsable de cualquier avería o accidente que se pueda ocasionar por este motivo.

INTERFERENCIAS

Se prevén interferencias con la explotación portuaria ya que ejecutarán zanjas y se instalarán equipos en el muelle y en la zona del aparcamiento de la Estación Marítima provisional. Si resultase necesario el desplazamiento de equipos o instalaciones o interrumpir las obras por causas derivadas de la explotación portuaria, dichos desplazamientos o interrupciones se efectuarán siempre que lo ordene el Director Facultativo, sin que por ello el Adjudicatario tenga derecho a percepción alguna.

DESVÍOS DE TRÁFICO

No se prevé la necesidad de realizar desvíos provisionales de tráfico para la ejecución de las actuaciones previstas. Todas las nuevas canalizaciones a ejecutar quedan en la zona de los muelles del Botafoc por lo que, en principio, el tráfico rodado no se verá afectado.

3 Unidades de construcción previstas en la obra

En coherencia con las actividades valoradas en el Pliego, se relacionan las actividades de obra que serán analizadas para identificar los riesgos y las medidas preventivas y de protección, cuyas fichas aparecerán adjuntas en el Apéndice 1.

- Trabajos previos (vallado y señalización y montaje de instalación eléctrica provisional)
- Trabajos previos de acometida eléctrica provisional
- Trabajos previos- Detección de redes de servicio
- Trabajos previos-Instalación de casetas de servicios de higiene y bienestar
- Demolición de pavimento
- Movimiento de tierras- Excavación de zanjas
- Red de tierras
- Tendido de cables, empalmes y conexionado de equipos
- Tendido de cables en canalización o zanja
- Movimiento de tierras- Relleno y compactado de zanjas
- Solerías y pavimentos
- Firmes y pavimentos-Riego asfáltico
- Firmes y pavimentos-Extendido de M:B.C
- Trabajos con hormigón
- Trabajos de albañilería
- Instalaciones eléctricas
- Encofrado y desenconfrado
- Trabajos de ferrallado
- Edificio prefabricado-Movimiento de cargas suspendidas
- Pintura
- Carpintería metálica y cerrajería
- Trabajos de oxicorte y soldadura
- General- Transporte y acopio de los materiales
- General- Manejo manual de cargas
- General- Trabajos en altura

4 Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades valoradas en el Pliego de Prescripciones Técnicas se muestra una relación de los medios auxiliares que son susceptibles de ser utilizados, desarrollados en el Apéndice 3. Se consideran propiedad del contratista o de algún subcontratista y bajo el control directo del anterior; y por tanto que cada empresario es responsable de que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto y que cumple el RD 1215/97, condiciones mínimas de seguridad y salud que deben cumplir los equipos de trabajo para ser usado con los trabajadores.

- Escaleras de mano
- Andamios sobre ruedas
- Eslingas, cables y ganchos
- Paneles de encofrado

5 Maquinaria prevista para la ejecución de la obra

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de Equipos Técnicos, apéndice 2, se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Herramientas manuales
- Máquinas herramientas en general
- Compresor
- Martillo neumático
- Cortadora de pavimento
- Grupo electrógeno
- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Pisón vibrante
- Compactador
- Camión de transporte
- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Camión de riego asfáltico
- Extendedora de pavimento
- Rodillo tándem vibratorio
- Compactadora de neumáticos
- Hormigonera
- Plataforma elevadora

6 Instalaciones higiénicas y de bienestar

Servicios higiénicos.

Se definen así a aquellas instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el desarrollo de las funciones propias de servicios higiénicos. En esta obra se instalará 2 casetas aseo y 2 caseta vestuario en caso de que no se puedan utilizar los aseos del Puerto de Eivissa.

Locales de descanso y alojamiento

Son las instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el descanso y el alojamiento.

Para el caso que nos ocupa no existirán locales de descanso y sí instalaciones para comedor suficientes para el número de trabajadores.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas, calienta - comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios. Los trabajadores llevarán puesta la ropa de trabajo desde sus casas no reconociéndose actividades en las que sea necesario el uso de duchas, vestuarios y taquillas.

Los requisitos de los servicios higiénicos, comedores y locales para la prestación de los primeros auxilios están especificados en el pliego de condiciones.

En cuanto a su sistema constructivo, materiales utilizados, etc., serán especificados por el contratista en el Plan de Seguridad y Salud que elabore, ya que en la actualidad existe una gran variedad de casetas de obra

Agua potable

En la obra los trabajadores dispondrán de agua potable en cantidad suficiente, tanto en los locales de descanso y aseos.

7 Identificación de riesgos

7.1 Identificación de riesgos evitables

Se consideran como riesgos susceptibles de ser evitados y suprimidos, aquellos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido ya, por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo, o por haber introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra.

También se consideran riesgos evitables los siguientes:

Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.

Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.

Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.

Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.

Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

Los derivados de habilitar puestos de trabajo fijos en áreas afectadas por desplazamiento de cargas. Se definirán en los planos de organización las zonas de acopios y los desplazamientos permitidos a la grúa en cada momento en función de las necesidades de la ejecución de la obra, de forma que ante la dificultad de limitar el radio de giro y el movimiento de traslación de la pluma si estará prohibido el tránsito por esas zonas y así se le trasladará al contratista.

A pesar de lo anteriormente expuesto, entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado. Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio.

7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares

Se consideran La siguiente identificación inicial de riesgos y valoración de la eficacia de las protecciones aplicadas, se realiza sobre el proyecto ejecución de la obra P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC

DEL PUERTO DE EIVISSA", como consecuencia del análisis del proceso constructivo. Pueden ser variadas por el Contratista y en ese caso, recogerá los cambios en su Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.

Del éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, el Estudio de Seguridad y Salud que elabore el Contratista, respetará la metodología y concreción conseguidas por este Estudio de Seguridad y Salud. El pliego de condiciones particulares, recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Se realizará una identificación de la relación de riesgos laborales presentes en unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares, que no pueden eliminarse. Se considera que la eficacia de las medidas preventivas y de protección es suficiente, en tanto en cuanto una vez aplicadas los riesgos pasan a estar controlados, además se han propuesto aquellas medidas tendentes a la reducción y/o control de los riesgos siempre anteponiendo la protección colectiva a la individual. Dicha identificación de riesgos y la descripción de las medidas preventivas se recogen en los apéndices 1, 2 y 3 del presente Estudio en forma de fichas.

Para la elaboración de las fichas se han seleccionado riesgos posibles en la obra de un listado de 25 epígrafes procedente de la estadística considerada en el *"Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales"*:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobresfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

- Patologías no traumáticas.
- "In itínere".

7.3 Unidades de obra con tareas críticas

Son aquellas unidades de obra de especial peligrosidad por la presencia de riesgos especiales.

7.3.1 Identificación de riesgos especiales

En función de lo establecido en la Ley 54 de 2003, capitulo IV, artículo 32 bis, donde se establece la presencia de recursos preventivos, la presencia del recurso preventivo será obligatoria en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.

8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.

9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

- Se identifican los trabajos expuestos en el punto 1"Trabajos en altura", 4." . Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión" y 10 "Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados" durante los trabajos de instalación proyectados. La presencia del recurso preventiva será obligada en estos casos.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas. A fecha de redacción de este estudio no ha sido requerida.

Además de los trabajos indicados, también consideramos actividades con riesgos especial aquéllos trabajos que se realicen con las líneas eléctricas en tensión.

En todos ellos deberá estar presente el recurso preventivo para vigilar la aplicación y el cumplimiento de las instrucciones técnicas adecuadas, así como los métodos y procedimientos de trabajo específicos.

En caso de que se identifique durante el desarrollo de las obras alguna otra tarea crítica deberán tomarse las medidas necesarias para la correcta ejecución de la misma.

7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud

La obra se caracteriza por realizarse trabajos con riesgos que se solucionarán mediante la colocación de las protecciones colectivas y señalización.

Además, en esta unidad se incluye la limpieza de la obra para conseguir vías de circulación libres.

La secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar cualquier unidad de obra, implica la colocación previa de protecciones colectivas y señalización; ejecutada por el personal de la obra y vigilado su cumplimiento por el Recurso preventivo y organizado por el encargado y el Jefe de obra; para lo cual se utilizarán los medios materiales, medios auxiliares y equipos técnicos descritos.

7.5 Identificación de riesgos a terceros

Se incluyen en este apartado los riesgos y las medidas preventivas a adoptar por cualquier persona en la obra que no realice trabajos específicos de ejecución de la misma, por no ser parte implicada en el proceso productivo de ejecución de la obra, y por lo tanto no se pueden incluir en las unidades constructivas anteriores, como es el caso de jefe o dirección de obra, técnicos de control técnico, suministradores, etc.

El personal indicado realizará principalmente tareas de vigilancia, o serán visitas, por lo que se preverán los riesgos relativos a circulación por la obra. Corresponderá al mismo el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas, y circulación exclusivamente por los lugares habilitados para ello, acompañados por persona responsable de la contrata principal.

Corresponderá a la empresa contratista el adecuado mantenimiento de la obra para la eliminación o control de las situaciones de riesgo señaladas.

Será necesaria la **presencia del Recurso Preventivo** debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, para el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Riesgos a los que están expuestos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes por objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos.

7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento.

Los trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento de la totalidad de la obra una vez entregada seguirán las medidas técnicas reflejadas en este estudio, para las unidades de obra, medios auxiliares y maquinaria, dando prioridad a las de protección colectiva frente a la individual.

Como es posible que algún tipo de trabajo no se pueda prever "a priori", en caso de ser precisa la ejecución de alguno de estos al cabo del tiempo, será ese el momento en el que se definirá en un plan previo su procedimiento de ejecución con las condiciones de seguridad necesarias; en cualquier circunstancia de todos estos trabajos se tomara como referente la tecnología existente en el momento. Llegado el caso concreto, si la evolución de la técnica permitiera utilizar otros equipos de trabajo que proporcionen un mayor nivel de seguridad, de acuerdo con el contenido del art. 15.1 de la LPRL, serán estos últimos los que deberán emplearse, independientemente de lo previsto en el estudio de seguridad y salud.

En los trabajos posteriores reparación, conservación o mantenimiento se designará una persona competente que supervise los trabajos.

8 Organización preventiva de la obra

Como mínimo, en la estructura organizativa de seguridad se exige la existencia de personas con las siguientes funciones:

Jefe de obra o responsable por parte de la contratista, puesto que será quien estudia el proyecto: memoria, pliego, condiciones, planos, etc. y planifica las diferentes fases de la construcción, gestiona los recursos materiales y personales, es quien coordina a los equipos de trabajo que intervienen en ella y gestiona la subcontratación de capítulos y unidades, siempre cumpliendo el Estudio de Seguridad y en caso, de detectar cambios en la ejecución que hacen que existan situaciones no contenidas en el mismo, deberá indicarlo al coordinador de seguridad.

Recurso Preventivo, en conformidad con la Ley 54/03. Habrá una persona designada que realice las funciones conforme al RD 604/2004 y estará siempre presente en las actividades identificadas con riesgo especial.

Según lo establecido en la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298 13-12-2003, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Responsable de seguridad por cada una de las empresas para garantizar el cumplimiento del Estudio por los trabajadores de su empresa en la obra, la coordinación de actividades mediante la asistencia a las reuniones, seguimiento de instrucciones a pie de obra, información al resto de trabajadores de las instrucciones de seguridad y participación, conforme a lo establecido en el art. 11 de RD 1627/97.

Coordinación de Actividades Empresariales

Cumpliendo con lo establecido en el real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, antes del inicio de los trabajos, el personal que intervenga en la obra, sea propio o subcontratado, asistirá a la reunión de Seguridad y salud de inicio , en la que se informará sobre los riesgos y medidas preventivas de seguridad colectiva e individual y medidas de emergencia aplicables a los trabajos a realizar.

Al inicio de los trabajos el subcontratista habrá designado a un trabajador como responsable e interlocutor en materia de seguridad y salud en el trabajo.

9 Actuaciones ante una emergencia. Servicios sanitarios y comunes

En función del R.D. 1.627/1.997 anexo IV; primeros auxilios, servicios higiénicos, locales de descanso y disposiciones varias, se dispondrán los servicios sanitarios y comunes.

Primeros auxilios

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios (la primera atención que se le da a un accidentado) puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello, es decir, personal con conocimientos en primeros auxilios; así mismo deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación terrestre mediante ambulancia, a fin de recibir los cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados de una indisposición repentina; se debe establecer un sistema de comunicación que permita contactar con los trabajadores designados para actuar ente una emergencia.

El contratista deberá establecer en las medidas de emergencia, los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados. Y todo el personal que participe en el centro, será conocedor de dichas medidas.

En la zona de trabajo existirá un botiquín y extintor; estará señalizado con señales de salvamento y socorro, el material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se repondrá tan pronto como caduque o sea utilizado.

Se dispondrá en un lugar visible información del centro sanitario más próximo, así como el recorrido más recomendable para acceder al mismo, y los teléfonos de emergencias siendo estos:

También se puede acudir al centro asistencial o centros concertados de la MATEP (Mutua Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales) de cada empresa cuando el accidente permita al trabajador desplazarse para que sea atendido.

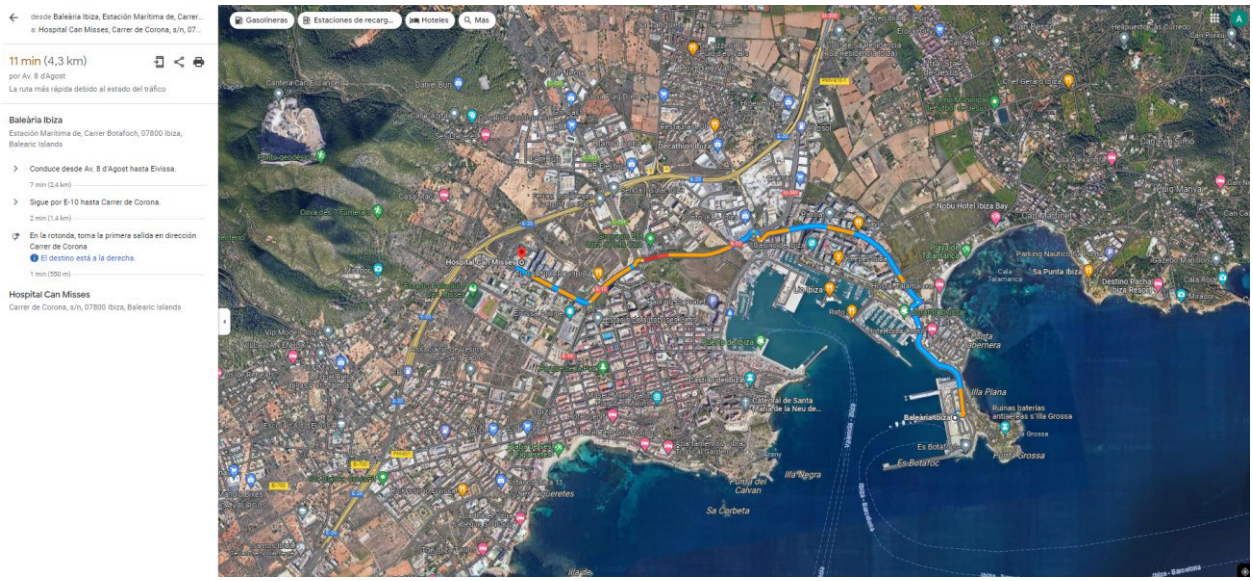
Medicina Preventiva

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno. Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra, es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

TELÉFONOS A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

TELEFONOS DE URGENCIA	
URGENCIAS	112
BOMBEROS	085
POLICIA LOCAL	092
GUARDIA CIVIL	062
AMBULANCIA	061

HOSPITAL	
Nombre del centro asistencial:	Hospital Can Misses
Dirección	Carrer de Corona, s/n, 07800 Eivissa, Illes Balears
Teléfono de urgencias:	971 39 70 00
Tiempo de llegada	11 minutos



CENTRO MÉDICO

Nombre del centro asistencial:	Centro de salud de Vila
Dirección	Av. 8 d'Agost, 30, 07800 Eivissa, Illes Balears
Teléfono de urgencias:	971 19 51 40
Tiempo de llegada	8 minutos



ESTAS HOJAS DEBERÁN ESTAR EXPUESTAS EN LA OBRA COMPLETADAS CON LOS CENTROS ASISTENCIALES QUE TENGAN LOS CONTRATISTAS EN SUS RESPECTIVAS MUTUAS DE ACCIDENTE DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

10 Sistema para el control de accesos

Se procederá a un cerramiento provisional para protegerse eficazmente de cualquier intrusión en obra durante la ejecución de los trabajos.

Se podrá pedir por parte del Coordinador de Seguridad y Salud la presencia, total o parcial, de un Técnico de Seguridad y Salud de cada una de las contratas principales, con el fin de que sea interlocutor válido con el Coordinador de Seguridad.

El control del nivel de seguridad y salud vendrá reflejado en el Estudio de Seguridad y Salud. Es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares y la metodología aplicada en el ámbito de su trabajo por cada empresario que participe en esta obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra establecerá al inicio de la obra los requisitos técnicos y documentales que serán de aplicación durante la ejecución de los trabajos. Dichas pautas de trabajo podrán verse modificadas en función del desarrollo de las obras, así como la problemática de los trabajos.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en el parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

El Contratista adjudicatario está obligado a presentar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de las obras, la siguiente documentación:

- Estudio de Seguridad y Salud o en su defecto Evaluación de Riesgos
- Apertura de Centro de Trabajo (Contratas principales y sus correspondientes subcontratas)
- Listado de Empresas participantes o futuras incorporaciones, si se conocen, a la obra. (Libro de subcontratación y Actualizaciones).
- Deberán de indicar el nombre y razón social, así como la dirección y actividad de la empresa. A su vez, indicarán la modalidad preventiva de cada una de las empresas (S.P. propio, S.P. ajeno, Trabajador designado).
- Recibo de entrega del Estudio de Seguridad y Salud a cada una de las Subcontratas y /o trabajadores autónomos.
- Certificados de Formación e Información en Prevención de Riesgos laborales de todos y cada uno de los trabajadores que intervengan en la obra.
- Reconocimientos Médicos de los trabajadores.
- Recibos de Entrega de los Equipos de Protección Individual a los trabajadores
- Certificados de Conformidad CE por parte de la maquinaria a emplear por las distintas empresas participantes en el proceso de la obra.
- Documentos de nombramiento de personal específico para trabajos (señalistas, maquinista, etc...)
- Seguros de R.C. de la maquinaria y medios de obra.
- Carnes acreditativos de formación (Gruista (C.A.M.), conductor, etc...)

- Los informes que realice la empresa encargada del montaje, colocación, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas sobre el nivel de seguridad y salud alcanzado por sus trabajadores, así como los partes de trabajo.
- Documento por parte de cada una de las Empresas certificando con periodo mensual el estar dados de alta en la S.S. y estar al corriente de pago de los seguros sociales de todos y cada uno de los trabajadores, recogiendo en dicho documento una lista de nombres y apellidos con D.N.I.

El Coordinador de Seguridad y Salud se reserva el derecho de pedir cualquier otra documentación en función del desarrollo de la obra para una mejor planificación de los medios y medidas preventivas a adoptar. El plazo de entrega de la documentación será definido por el Coordinador de Seguridad en función de las necesidades.

11 Formación e información en seguridad y salud

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

El pliego de condiciones particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista, lo desarrolle en su Estudio de Seguridad y Salud.

12 Valoración preventiva

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

Málaga, Abril de 2024



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Trabajos previos. Vallado y señalización

a) Valla de delimitación de obra sobre base de hormigón

Especificación técnica:

Vallado provisional de obra, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/X0 de 60x60x1,5 cm, cada 2,0 m, amortizables en 2 usos. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de las chapas a los perfiles.

Se emplea en:

Para el cerramiento perimetral del conjunto o delimitaciones parciales dentro de la obra. En general, siempre que se desee tener un aislamiento perdurable de una zona de trabajo, del vial público o de otras zonas de la obra.

b) Valla de contención de tráfico y peatones

Descripción:

Valla de acero de 2,50 metros de longitud por 1,00 metro de altura, de sustentación independiente, permitiendo su ensamblaje con otras dos vallas para realizar un cerramiento.

Dónde se utiliza:

Para la delimitación de las zonas en las que se va a cortar el acceso de personal, salvo a personal autorizado de obra, en las aceras que rodean la zona de actuación.

c) Balizas luminosas

Descripción:

Balizas Led de 2 luces ámbar con función crepuscular.

Estas balizas tienen un sensor crepuscular que enciende automáticamente la baliza cuando no hay suficiente luz solar, para ello sólo hay que activar un interruptor interno.

Estas balizas son visibles a más de 200 metros de distancia.

Dónde se utiliza:

Estas balizas luminosas se colocarán en el vallado perimetral de la obra para señalizar la zona de afección por las obras con el objetivo de evitar accidentes durante la noche o en momentos de escasa luz. También se podrán colocar en el interior de la obra para señalizar zonas específicas de trabajo.

d) Cinta de señalización

Dónde se utiliza:

Para limitar, prohibir y/o reservar el acceso a zonas afectadas por la obra de acuerdo al avance de la misma.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse la cinta de señalización para delimitar las zonas en las que exista riesgo hasta el momento en el que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo que corresponda.

Recomendaciones de uso:

- Comprobar que esté en buen estado de mantenimiento: que no esté rota, deteriorada o similar.
- Es recomendable que sea de color amarillo y negro o blanco y rojo.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.
- Comprobar su resistencia y estabilidad una vez colocada y en seguimientos periódicos.

e) Malla de señalización

Actividades que se utiliza:

Delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, previo a la colocación de la protección colectiva correspondiente.

Cómo se utiliza:

Comprobar que la malla esté en buen estado, que no esté rota ni estropeada.

Ha de tener un color reflectante para que pueda ser apreciada

Cuando deban tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.

Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que pueda descolocar la malla.

f) Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los accesos a la obra y en las zonas de exclusión: señalización de obligado cumplimiento para el personal con acceso autorizado a dichas zonas.

- Las áreas en las que se posicione la maquinaria serán balizadas y señalizadas convenientemente, respetando la distancia de seguridad. Se cortará el paso a dichas zonas a personal no autorizado.
- En los cuadros eléctricos de obra se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico y la señal de extintor.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura: señalización de advertencia de riesgo de caída de altura.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.



Ejemplo: Cartel de normas de seguridad en el acceso



Ejemplo: señalización en zona de obras

Maquinaria y medios auxiliares empleados:

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Carretilla
- Hincapostes
- Camión de transporte
- Camión pluma

Relación de riesgos identificados

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de elementos en manipulación
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atropellos por vehículos o maquinaria
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas generales

- En primer lugar se realizará de nuevo un reconocimiento visual de la zona de actuación, comprobando que no existe ningún riesgo que no esté contemplado en el plan.
- Prestar atención al desarrollo del tráfico de las calles colindantes a la zona de actuación hasta que se hayan señalizado y balizado correctamente.
- Selección correcta y mantenimiento de las herramientas para el trabajo a realizar. No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas. Periódicamente, se debe revisar el estado de las mismas y de sus elementos protección frente a riesgos mecánicos. Las herramientas que se encuentren deterioradas se dejarán de utilizar inmediatamente.
- En el supuesto de realizar in situ el cambio de algún elemento de la herramienta, éste se realizará una vez haya sido desconectada de la red eléctrica.
- No se dejarán las herramientas directamente en el suelo y conectadas a la corriente si no se van a utilizar.
- Se evitarán posturas forzadas; si no fuera evitable, se harán descansos.
- El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales
- El manejo de la maquinaria (camión pluma, camión de transporte, etc.) está restringido a personal autorizado para ello, previa información y autorización expresa del responsable de la empresa contratista y conforme a las medidas preventivas indicadas para dicha maquinaria.
- En el caso de necesidad de uso del camión pluma pala la instalación del vallado perimetral de obra, se atenderán las medidas preventivas indicadas en el apartado " Movimiento de cargas suspendidas" y en el apartado "Camión Grúa"(ambos contenidos en este documento).
- Los vallados perimetrales de obra deben contar con señalización que indique que está prohibido el tránsito por la zona o el ingreso de personal no autorizado. Lo ideal es colocar letreros de peligro, los cuales deben ser letras negras sobre fondo blanco.
- Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores provisionales establecidos.

2 Trabajos previos. Instalación de casetas.

Descripción

Consiste en actuaciones relativas al asentamiento y las instalaciones de obra provisionales. Consideramos instalaciones provisionales aquéllas que es necesario disponer para poder llevar a cabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos encargados y, una vez que hayan sido realizados, sea posible retirarlas (casetas auxiliares de obra e instalación eléctrica provisional, en caso de que proceda).

Procedimiento de ejecución

Se comenzará conociendo la ubicación de obra, se registrarán elementos que nos indiquen las posibles conducciones subterráneas por la zona (gas, electricidad, agua, etc.). Se solicitará a las compañías suministradoras o de servicios públicos los informes para verificar o no la existencia de condiciones subterráneas. Del mismo modo, se tendrán en cuenta las posibles conducciones aéreas.

Las actuaciones principales de esta actividad de obra consisten en el acondicionamiento del área sobre la que se asentarán dichas instalaciones y la instalación de dichas casetas.

Se desbrozará y acondicionará el terreno, en caso de ser necesario, con el objetivo de conseguir una plataforma de trabajo libre de obstáculos y lo más horizontal posible. En caso de resultar necesario el movimiento de tierras para la adecuación del terreno, se analizará dicha actividad y aplicarán las medidas preventivas indicadas para dichos trabajos.

El montaje de las instalaciones de higiene, así como cualquier tipo de caseta, implicará el uso de un camión grúa para el transporte y posterior descarga de los módulos/elementos prefabricados en la ubicación definitiva de estas instalaciones. Las operaciones de descarga y colocación de las casetas en los lugares destinados a ello serán guiadas mediante el uso de cuerdas guía por 2 operarios, evitando tener que colocarse bajo la vertical del recorrido de éstas durante su manipulación.

El recurso preventivo vigilará que las cargas no pasen sobre personas, trabajadores, etc. En caso de resultar necesario, se podrá hacer uso de una escalera manual, como medio auxiliar para acceder a elementos situados a una altura que así lo requiera.

Una vez colocadas las casetas en posición, se realizarán las conexiones a la red eléctrica y redes de saneamiento y abastecimiento existentes en la zona definida a través de las arquetas más cercanas a dichas casetas. En caso de resultar necesaria la ejecución de zanjas, esta actividad será analizada y se llevarán a cabo las medidas preventivas indicadas en tal caso.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Herramientas manuales
- Camión grúa
- Elementos auxiliares de izado

Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición al polvo

Riesgos especiales

Durante las labores relacionadas con el asentamiento y el montaje de las instalaciones de obra, la presencia del recurso preventivo será necesaria durante el posicionamiento de los módulos prefabricados mediante el camión grúa.

Medidas preventivas para la instalación de casetas de higiene y bienestar

- Estos trabajos serán realizados por personal autorizado y cualificado.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear.
- Con el fin de evitar sobreesfuerzos, se evitará realizar sobreesfuerzos inútiles, usando medios mecánicos y solicitar ayuda cuando en un momento concreto haya que mover un objeto pesado, se mantendrá la espalda recta, evitando posturas forzadas y giros del tronco. Se procederá a la sujeción de las cargas con firmeza con ambas manos, procurando mantenerlas lo más cerca posible del cuerpo, para levantar cargas se deben flexionar las rodillas, evitando doblar la espalda y elevarlas estirando las rodillas, es preferible empujar que tirar de esas cargas, aprovechando el peso del cuerpo y la inercia de los objetos.
- Se hará uso de mascarillas FFP en caso de se cree un ambiente pulverulento durante la ejecución de los trabajos

Equipos de protección colectiva.

- Vallado de la zona de actuación

Señalización y balizamiento.

- Se señalizará la zona en la que se vayan a instalar las casetas mediante cinta de balizamiento durante la colocación de las mismas mediante la grúa y señales de indicación de cargas suspendidas.

Equipos de protección individual.

- Calzado de seguridad
- Chalecos reflectantes
- Casco de protección
- Guantes de protección
- Mascarilla antipolvo FFP
- Gafas contra impactos y antipolvo.

3 Trabajos previos. Acometida eléctrica provisional

Descripción

Trabajos encaminados a dotar a la obra de suministro eléctrico continuo procedente de la red pública general.

Proceso de trabajo

En la instalación eléctrica provisional de una obra debemos distinguir dos partes:

La instalación desde su conexión a la red hasta el cuadro general provisional de obra, pasando por la unidad de contadores y la de mando y protección.

La instalación necesaria de fuerza y alumbrado de la obra desde su salida del CGP.

Aunque la parte de instalación citada en ítem 1 queda sujeta a las prescripciones particulares de la compañía eléctrica suministradora, previamente se habrá presentado al organismo oficial competente (Industrial) el preceptivo proyecto de suministro provisional a la obra, redactado por un técnico cualificado.

Esto se complementa con la firma de los boletines de instalación por parte de un instalador autorizado. Con todo ello existe la garantía de que la instalación cumple con las indicaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y, por extensión, con las de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

La instalación eléctrica provisional de obra considera en ítem 2, consta en términos generales de lo siguiente:

- Línea repartidora
- Cuadro de distribución
- Interruptor diferencial 30 mA
- Transformadores de seguridad a 24V
- Caja de bornes o base de enchufe estanca (con toma de tierra)
- Base de enchufen estanca
- Barra de conexión línea general de tierra
- Línea de utilización
- Línea de utilización (con conductor de tierra)

La instalación provisional eléctrica de obra solo podrá ser realizada por una empresa instaladora y con personal cualificado para ello.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel	- Siempre que sea posible, los cables del interior de la obra estarán colgados en puntos de sujeción perfectamente aislados de la electricidad.

Caídas al mismo nivel	- Si se utilizan escaleras o andamios cumplirán con las especificaciones y procedimientos estipulados en sus correspondientes apartados dentro de este trabajo.
Contactos eléctricos.	- El Encargado contralará que las nuevas instalaciones, reparaciones y conexiones, únicamente las realicen lo electricistas autorizados. - Antes de realizar una reparación se abrirán los interruptores de sobreintensidad y los interruptores diferenciales, concluida la maniobra, se instalará, en su lugar una paca con el texto: "NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED" - La empresa instaladora dispondrá de sus propias medidas de seguridad para los trabajos que someterá a la aprobación correspondiente, en coordinación con el Encargado General de la obra. - Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones: Cables y empalmes: Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar. La funda de los hilos será perfectamente aislante, despreciando las que apareciesen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas. La distribución se hará con cable manguera antihumedad, perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso. Los empalmes provisionales y alargaderas se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estanco. Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes serán modelos normalizados. Interruptores: Estarán protegidos, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal "Peligro Electricidad". Cuadros eléctricos: Cada cuadro irá provisto de su toma a tierra y su señal de "Peligro Electricidad" Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad. Se acondicionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico. Se instalará en el interior de un receptáculo con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura.

Tomas de corriente:

Serán blindadas provistas de una clavija para toma de tierra.

Se emplearán colores distintos en las tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220V del 380V

Interruptores automáticos

Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

Se protegerán con ello a las máquinas

Disyuntores diferenciales:

Todas las máquinas, así como la instalación irá protegida con un disyuntor diferencial de 30mA ubicados en el cuadro eléctrico.

Tomas a tierra

En el caso de que esto fuera necesario, se le dotará de toma a tierra adecuada ajustándose a los reglamentos y exigencias de la empresa suministradora.

La toma a tierra en las máquinas se hará mediante hilo específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los disyuntores diferenciales o selectivos.

La conductividad del terreno en que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa) se medirá mediante telurómetros de forma periódica.

Las picas de toma a tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre pie derecho.

Alumbrado

El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será "bueno y suficiente" con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos, según las intensidades marcadas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril.

Nunca será inferior a 100 lux medidos a 2 m del plano de trabajo.

Estará protegido por un disyuntor diferencial de 30 30mA

Cuando sea posible, serán fijas. En el caso de usar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección en bombillas y ganchos de cuelgue.

Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, estas deberán estar construidas por materiales que dispongan de aislamiento de protección o refuerzo entre sus partes activas y sus masas accesibles y deberán cumplir:

	Los materiales deberán satisfacer las prescripciones señaladas para aparatos con aislamiento de la Clase II, según la Instrucción del R.E.B.T. Las partes metálicas accesibles de estos materiales no deben ser puestas a tierra En caso de que esto no se cumpla, la Toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad de 24V Cuando se utilicen los focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2m de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura. Todas las zonas de paso de la obra estarán bien iluminadas, evitando los "rincones oscuros" Mantenimiento y reparaciones Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra. Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN RED" Las nuevas instalaciones, reparaciones, etc. Únicamente las realizarán los electricistas autorizados, Señalización y aislamiento Si en la obra hubiera diferentes voltajes /220V, 380V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje que corresponda. Todos los cuadros eléctricos generales de la maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherencia una señal de "Peligro Electricidad" normalizada. Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad aislante
- Guantes aislantes de seguridad
- Chaleco reflectante
- Arnés de seguridad (siempre que se realicen trabajos a más de 2 m de altura desde el nivel del suelo)

4 Trabajos previos. Detección de redes de servicio

Descripción

Las redes de servicio son aquellas redes subterráneas o aéreas existentes en la zona de obra antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Estas redes han de ser detectadas con anterioridad al comienzo de los trabajos, para evitar cualquier tipo de afección a las mismas. Las redes en cuestión serán redes eléctricas (alta o baja tensión), conducciones de agua (abastecimiento y saneamiento), conducciones de gas, de telecomunicaciones, etc.

Proceso constructivo

Este procedimiento se llevará a cabo disponiendo del suficiente tiempo para poder ejecutarlo. Ante la previsión de encontrarnos con estos servicios en la ejecución de la obra, se pedirán los planos de servicios afectados. Una vez vistos y analizados se ejecutarán los servicios proyectados en diferentes lugares por donde estén estos y en el caso que tuvieran que cambiarse por motivos de interferencias se cambiarán por empresa autorizada para ello.

El responsable de Obra se encargará de la coordinación con las diversas compañías y demás propietarios de los servicios afectados, con la ejecución efectiva de los pertinentes permisos para la ejecución de los mismos.

Se consultará, antes del comienzo de las Obras, a las entidades públicas y privadas afectadas sobre la localización exacta de los servicios existentes y adoptará los procesos constructivos que eviten daños e interferencias.

Se completará este estudio con sondeos cautelosos, llegando a usarse medios no mecánicos (catas manuales) en aquellos casos en los que se tenga algún margen de duda de la situación del servicio que se pretende reponer.

Se avisará con suficiente antelación a las empresas de servicios del comienzo y desarrollo de los trabajos, requiriendo cuando fuera necesario, la presencia de vigilantes. Se adoptarán las medidas oportunas para efectuar el desvío con la señalización, balizamiento y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de las obras en condiciones plenas de seguridad y cumplimiento de la normativa vigente al respecto, y la reposición de los servicios que sean necesarios para la ejecución de las Obras.

Relación de riesgos existentes

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos con servicios urbanos
- Explosiones
- Incendios

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel Caídas al mismo nivel	- Si el servicio afectado queda descubierto, existiendo un desnivel, deberá quedar protegido mediante barandillas o señalización según sea el caso. - Se prohíbe la utilización del servicio como apoyo para cualquier herramienta, objeto, así como su empleo como escalera.
Contactos con servicios humanos.	- Se solicitarán a las compañías propietarias de los servicios afectados planos de localización y descripción de los mismos. - En el caso en que la Dirección de Obra lo exija, en función del potencial de peligro o las necesidades constructivas, se solicitará formalmente la anulación, desvío o desmontaje de los servicios a las compañías propietarias. - En el caso de que sea imposible la anulación de los servicios se trabajará conforme a las siguientes pautas: - La excavación mecánica llegará como máximo hasta la señalización del servicio. - Los trabajos del operador de la excavadora serán apoyados por un peón que conocerá la profundidad y ubicación teórica del servicio. Este trabajador avisará al operador tan pronto como aparezca la marca. - Se continuará el trabajo empleando medios manuales extremando la precaución conforme se profundice. - Una vez descubierta la conducción se apuntalará en caso necesario en función del vano. - En caso de daño al servicio se dará cuenta a la compañía propietaria. - Se prohíbe terminantemente manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio. Estas operaciones sólo podrán ser llevadas a cabo por el personal de la compañía propietaria del servicio.
Explosiones Incendios	- Se prohíbe terminantemente fumar en las instalaciones, en previsión de posibles fugas de gas. - Tampoco se permite el empleo de herramientas eléctricas o de combustión junto a las conducciones de gas por el mismo motivo. - En caso de sospecha de fuga de gas el personal se alejará inmediatamente de la zona. Se acordonará la misma y se avisará a la compañía propietaria.

Protecciones colectivas

- Extintor
- Detector de gases

Señalización y balizamiento

- Se señalizarán las zonas detectadas con vallado, cinta de señalización. Se colocarán los carteles de advertencia de los riesgos detectados.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.

- Botas de PVC impermeables.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.

5 Demoliciones y desmontajes

Descripción de las actuaciones

- Corte y demolición de pavimento

Procedimiento de ejecución

Los operarios con la ayuda de herramientas y máquinas portátiles (martillo percutor, maza, etc.) procede a derruir los elementos descritos; puntualmente también se realizan operaciones con las manos. Además, existe maquinaria específica como sierras o máquinas de disco especiales que se usarán como parte del proceso.

Los escombros procedentes de la demolición y el desmontaje será recogidos con retroexcavadora y cargados al camión para su transporte a vertedero.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (martillo percutor, radial, etc.)
- Compresor
- Cortadora de pavimento
- Equipo de corte oxicorte
- Martillo neumático
- Retroexcavadora
- Camión de transporte

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Golpes - Cortes
- Proyección de partículas o fragmentos
- Generación de polvo
- Contactos con servicios urbanos
- Atropello o golpes con vehículos.
- Ruido
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	- Se mantendrá la zona de trabajo en perfecto orden y limpieza. - Retirar el material procedente de la demolición y no depositarlo en zonas de paso.
Atropellos con vehículos	- Mantener el contacto visual entre el maquinista y el ayudante. - Prestar atención a la señalización luminosa y sonora de los vehículos. - No pasar por detrás de las máquinas en movimiento. - Utilizar ropa reflectante - Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento - Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra
Golpes – Cortes	- Hacer uso de guantes y calzado de protección - En caso de máquina cortadora se verificará diariamente el disco, debiendo sustituirse inmediatamente en el caso de que se aprecien síntomas de deterioro en su resistencia como estructural, tales como fisuras, ausencia de dientes, los cuales pueden provocar proyecciones incontroladas e imprevisibles a gran velocidad. - En caso de radiales, se permanecerá fuera del alcance de los materiales proyectados por las mismas. Deberán estar provistas de los elementos de protección originales, tratándose de herramientas con marcado CE, conservarse en buen estado y no inutilizar las protecciones colectivas de las máquinas y herramientas. En cuanto a la protección personal será conveniente el uso de guantes y pantallas o gafas.
Ruido	- Se deberá utilizar protección auditiva cuando exista un alto nivel de ruido provocado por las tares desarrolladas, como puede ser el uso de herramientas eléctricas o maquinaria ruidosa o en situaciones de un nivel de ruido muy alto, aunque la exposición sea corta. - Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas - Respetar los turnos de trabajo
Proyección de partículas y generación de polvo	- Hacer uso de las protecciones oculares y las mascarillas FFP - En caso de exceso de formación de polvo, se efectuará un regado de la zona demolida
Contactos con servicios urbanos	- Se solicitarán a las compañías propietarias de los servicios afectados planos de localización y descripción de los mismos. - En el caso en que la Dirección de Obra lo exija, en función del potencial peligro o las necesidades constructivas, se solicitara formalmente la anulación, desvío o desmontaje de los servicios a las compañías propietarias. - En caso de daño al servicio se dará cuenta a la compañía propietaria.

	- Se prohíbe terminantemente manipular o utilizar cualquier instrumento de la instalación en servicio. Estas operaciones solo podrán ser llevadas a cabo por el personal de la compañía propietaria del servicio.
Vibraciones	- Las máquinas o herramientas que originen vibraciones deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo protección antivibratorio. - Cuando los equipos no cuenten con sistemas de amortiguación de fábrica contra vibración, se implementarán controles en caso de que los límites excedan los requisitos legales vigentes. - Se respetar los turnos de trabajo y descanso
Sobreesfuerzos	- Limitar el tiempo de exposición del trabajador. - Rotación en los puestos de trabajo ante las temperaturas excesivas, frío o calor.

Protecciones colectivas y señalización

- Valla de seguridad en la zona de afección
- Cinta de balizamiento (bicolor) o malla de señalización (tipo stopper).
- Dispositivo de seguridad en toma de corriente para herramientas de corte.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Cascos o tapones antirruido.
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Gafas de protecccción
- Mascarilla FFP3

6 Movimiento de tierras. Excavación en zanjas de pequeña profundidad

Descripción

Excavación de zanjas de poca profundidad, de 1 (uno) metro de profundidad máximo conforme las especificaciones indicadas den NTP 820 – Ergonomía y construcción: trabajo en zanjas; previamente replanteadas en terrenos, con la finalidad de albergar redes de saneamiento, electricidad, alumbrado público, etc. Incluye carga y transporte de los productos a vertedero. Se realizarán los trabajos propios de excavación de las zanjas mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar. Está comprendida la manipulación de materiales de hasta 4 (cuatro) metros de longitud.

Proceso constructivo

Previo al comienzo de la excavación se replantea el trazado de la zanja y la profundidad de la misma en toda la longitud. Si en el terreno hay pavimento existente (acerado, firme de aglomerado, etc) se procede a la demolición del mismo (descrito en el procedimiento correspondiente de demoliciones). Si es terreno desnudo directamente se comienza la excavación con medios mecánicos, retroexcavadora o retroexcavadora mini, dependiendo de las dimensiones de la zanja (ancho y profundidad). Periódicamente, el operario encargado de guiar la máquina va midiendo la profundidad y homogeneidad del fondo de la excavación para llegar a la cota adecuada definida en el proyecto. Se seguirán las instrucciones indicadas en la NTP 278 – Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Retroexcavadora.
- Pala excavadora
- Herramientas manuales y eléctricas.
- Camión basculante.

Relación de riesgos existentes

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Proyección de fragmentos o partículas..
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con servicios urbanos.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas enterradas y aéreas .
- Atropellamiento de personas.
- Otros: Inundaciones.
- Otro: Desprendimiento de tierras.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	– Los distintos tramos de excavación dispondrán de pasos seguros mediante tablones de madera y chapones de acero. – Se garantizará el acceso y el paso seguro de terceros a inmuebles, comercios, viales, etc. Para ello se colocarán chapones de acero, tablones de madera o elementos similares sobre las aberturas, o bien, se rellenará y vallará expresamente la zona de paso.
Caídas de personas a distinto nivel	– Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde.

	– Se comprobará periódicamente la seguridad y la estabilidad de dichas pasarelas. Se prohíbe expresamente el paso de un borde a otro de la zanja que no sea empleando estas pasarelas. – Se recomienda instalar el vallado a una distancia del borde de excavación no menor de 1,50 (uno coma cinco) metros. – Por la noche deberá señalizarse la zona de peligro con balizas luminosas.
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	– Siempre que ello sea materialmente posible, no se acopiará material a una distancia del borde menor a la profundidad de la zanja. – Igualmente, siempre que ello sea posible, se prohibirá el acopio de tierras y materiales en un círculo mínimo de 2 (dos) metros en torno a los bordes de la excavación. – La parte más exterior de la pared de la zanja se biselará, para evitar la caída de material al interior. – Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos transitados por vehículos, o en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras. – No se permitirá que en la proximidad se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria pesada para el movimiento de tierras.
Proyección de fragmentos o partículas	– En caso de que la maquinaria utilizada no contase con mampara o cristal protector, el uso de mascarilla antipolvo y gafas antiproyecciones será de uso obligatorio para el conductor.
Atrapamiento por vuelcos de máquinas	– Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra. – Se colocarán topes de desplazamiento en la maquinaria
Sobreesfuerzos	– Con el fin de evitar sobreesfuerzos, se evitará realizar sobreesfuerzos inútiles, usando medios mecánicos y solicitar ayuda cuando en un momento concreto haya que mover un objeto pesado, se mantendrá la espalda recta, evitando posturas forzadas y giros del tronco. Se procederá a la sujeción de las cargas con firmeza con ambas manos, procurando mantenerlas lo más cerca posible del cuerpo, para levantar cargas se deben flexionar las rodillas, evitando doblar la espalda y elevarlas estirando las rodillas, es preferible empujar que tirar de esas cargas, aprovechando el peso del cuerpo y la inercia de los objetos. – Si los elementos a transportar pesan más de 15 Kg. se deberá hacer uso de un medio auxiliar mecánico para el transporte de cargas.
Contactos con servicios urbanos	– Antes de la apertura de una zanja se solicitarán a las empresas propietarias de los servicios los planos correspondientes a la zona afectada, se distribuirán entre los maquinistas, se replantearán las conducciones y un peón servirá de apoyo al maquinista. – Se deberá establecer la señalización oportuna durante la excavación de zanjas, así como los vallados y balizamientos necesarios. – En presencia de riesgo de deslizamiento de un talud, se dará orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.

Contactos eléctricos	– Antes de comenzar los trabajos de movimiento de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a la presencia de posibles cables subterráneos y demás sistemas de distribución. – Cuando en las proximidades de las zonas de la excavación hubiese líneas eléctricas aéreas, y se emplee maquinaria móvil, se adoptarán algunas de las medidas que detallamos: – Desvío de la línea – Anulación de tensión. – Colocación de adecuadas pantallas y/o pórticos. – En los casos en que no resulte posible la adopción de alguna de las medidas anteriores, deberá guardarse en todo momento una distancia no superior a 5 (cinco) metros y siempre determinada en función de la tensión de la línea.
Atropellamiento de personas	– Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 (diez) metros. – Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de excavación de zanjas deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina. – Se verificará que la maquinaria haya recibido el mantenimiento exigido para trabajar en condiciones óptimas de seguridad. – La maquinaria constará de claxon de marcha atrás y luz rotativa.
Otro: Inundaciones	– En régimen de lluvias se realizará la revisión minuciosa y detallada de las zanjas antes de reanudar los trabajos. Con fuertes lluvias se prohíbe el trabajo en el interior de las zanjas.
Otro: Desprendimiento de tierras	– Antes del inicio de la jornada, al final y tras interrupciones prolongadas, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. – Se sanearán todas aquellas zonas del frente de trabajo donde existan bloques sueltos que pudieran desprenderse.

Protecciones colectivas

- Vallas de delimitación a una distancia no menor de 1,5 (uno y medio) metros de la zanja.
- Topes de desplazamiento

Señalización y balizamiento

- Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde.

Equipo de protección individual

- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Casco de seguridad.

- Chaleco reflectante.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico intercambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

7 Red de tierras

Descripción

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo. Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La toma de tierra está constituida por electrodos. Éstos pueden estar formados por:

- Barras, tubos.
- Pletinas, conductores desnudos.
- Placas.
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones.
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas.
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

En los edificios de nueva construcción, antes de hormigonar, en el fondo de las zanjas de cimentación se instalará un cable de cobre desnudo formando un anillo cerrado que cubra todo el perímetro del edificio. A este anillo se conectará la estructura metálica del edificio. Las uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica o autógena de forma que se asegure su fiabilidad. Las tomas de tierra estarán enterradas como mínimo 0,5 m aunque se recomienda que el conductor esté enterrado al menos 0,8 m. El anillo será de cobre desnudo y de sección mínima de 25 mm2 , aunque lo más habitual es que sea de 35 mm2 . Al anillo se conectarán electrodos formados por picas o placas verticalmente hincados en el terreno. El electrodo más habitual son las picas de 2 m. de longitud.

Relación de riesgos previsibles

Los principales riesgos y factores de riesgo asociados a la realización de este tipo de trabajos de soldadura se relacionan a continuación:

- Quemaduras por contacto debidas a la existencia de materiales calientes como el molde y los conductores, ya que tras una soldadura y hasta que se realiza la siguiente, el molde y los conductores ya soldados se encuentran a temperaturas alrededor de los 400°C.
- Quemaduras debidas a proyecciones de material desde el molde durante la reacción debidas a:

- La intensidad de la reacción que posibilita el aumento de proyecciones conforme se incrementa la cantidad de soldadura utilizada.
- Presencia de cantidades elevadas de agua o disolventes orgánicos en el molde o en los conductores.

- Quemaduras por reacciones incontroladas o inesperadas debidas a la utilización de métodos de ignición no descritos en esta NTP tales como sopletes, pólvora, cerillas, etc., que no son los indicados para esta técnica de soldadura.
- Riesgo de incendio o explosión debido a:
  - Proyecciones de material inflamado derivadas de la existencia de cualquier contaminante en el molde.
  - Conductores que pueden provocar el incendio del área circundante.
  - Existencia de materiales inflamables o explosivos al alcance de las proyecciones durante la reacción.
- Caídas de personas a distinto nivel debidos a la existencia de zanjas necesarias para la instalación de tomas de tierra.
- Caídas de personas al mismo nivel debidas a la existencia de herramientas y material diverso en la zona de trabajo.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas (cepillos y pinceles de limpieza, rascador de escoria, pistola de ignición y martillo, moldes, conductores, etc.), utilizados durante el trabajo.

Medidas de prevención y protección

Las medidas de prevención y protección relativas a los riesgos descritos, se desarrollan describiendo los procedimientos de trabajo para la realización de la soldadura de forma segura, incluyendo las recomendaciones de seguridad en la preparación y colocación de los materiales y para los distintos tipos de ignición.

Inicio del proceso: Preparación y colocación de los materiales

- Limpieza y eliminación de cualquier impureza de los conductores y del molde: es muy importante que los conductores estén limpios y secos, de lo contrario, pueden producirse soldaduras inaceptables y reacciones violentas (con fugas de material) al entrar en contacto el fundido de soldadura con el material sucio o húmedo.

  Con carácter general, se deben limpiar los conductores a soldar con un cepillo de carda. Para uniones más específicas a superficies metálicas de acero, hierro, galvanizado o no, pueden ser necesarios tratamientos consistentes en la eliminación del recubrimiento del metal (óxido, galvanizado, etc.), realizados normalmente con un cepillo de carda o con una radial dependiendo del tipo de recubrimiento. En cualquier caso, no afectan a la seguridad del trabajador puesto que lo único que puede suceder es que los materiales no se suelden correctamente, pero nunca que haya mayor riesgo de quemaduras o de cualquier otro de los riesgos citados.

- Calentamiento del molde: Antes de realizar la primera de una serie de soldaduras, se debe calentar el molde de grafito con un soplete hasta alcanzar los 120°C. El grafito absorbe humedad a temperatura ambiente, por lo que es necesario calentarlo por encima del punto de ebullición del agua para eliminarla por completo.

  Este paso resulta además muy importante para conseguir una primera soldadura aceptable y para la seguridad del usuario. La principal causa de salpicaduras de material y de soldaduras porosas es la humedad en el molde.

Estos dos primeros pasos, e inspeccionar que la zona de trabajo esté libre agua, disolventes orgánicos, combustibles, explosivos, etc., evitan los riesgos más importantes de la soldadura: "Quemaduras debidas a proyecciones de material durante la reacción" e "Incendio y explosión"

- Colocación de los conductores en el molde y cierre de pinzas: asegurar que las pinzas cierran el molde correctamente de manera que no puedan producirse fugas de material fundido, y que los conductores quedan bien sujetos al mismo.
- Colocación del número de tabletas o la carga en polvo indicada en la tolva del molde: el número de tabletas o la carga en polvo necesarias para el tipo de soldadura a realizar debe ir indicado tanto en la etiqueta exterior del embalaje como en el propio molde.
- Cierre de la tapa del molde.

Tipos de ignición y fi nal de proceso

Distinguiremos entre la ignición electrónica y la ignición con chisquero y reactivo iniciador:

- Ignición electrónica: El método de ignición electrónica, descrito a continuación es el más recomendable en la realización de soldaduras exotérmicas, pues incorpora importantes mejoras de seguridad respecto a cualquier otro.

Los consumibles (cargas y reactivos de ignición) no son inflamables según la clasificación 4.1 del Acuerdo Europeo sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera (ADR). El encendido del proceso se lleva a cabo a distancia alejando al usuario de chispas y ocasionales proyecciones de material que produce la reacción. Además, elimina los riesgos ante cualquier error operacional por parte del usuario. El encendido del proceso consiste en los siguientes pasos:

1. Una vez cerrada la tapa, se debe colocar el iniciador electrónico e inmovilizar su posición con la palanca de seguridad.
2. Conectar los dos pares de bananas en el equipo de encendido. Es indiferente cómo se conecten éstas al dispositivo, puesto que el casquillo detonador no tiene polaridad. Introducir la banana del otro extremo del cable en el conector lateral del molde. Conectar la pinza al contacto superior del iniciador electrónico.
3. Alejarse del molde a la distancia máxima que ofrezca el cable de conexión (1-2 m). Encender el equipo y presionar simultáneamente los dos botones de ignición, hasta que comience la reacción.
4. Esperar 15 segundos tras la reacción y abrir el molde.
5. Al abrir el molde, extraer los conductores siempre utilizando las pinzas adecuadas y con guantes de seguridad, extremando la precaución, pues todo el sistema estará muy caliente.
6. Limpiar el molde con las herramientas adecuadas para la eliminar la escoria y limpiar la tolva. Un pincel es el adecuado para limpiar la cámara de soldadura.
7. Una vez el molde esté limpio, ya se puede realizar una nueva soldadura sin necesidad de calentarlo de nuevo, siempre y cuando la nueva conexión se realice en los siguientes 10-15 minutos.

Los puntos 1-4 pueden variar ligeramente dependiendo de las particularidades de los modelos existentes en el mercado. Lo más importante en estos pasos es la utilización de materiales no inflamables y la ignición a distancia.

- Ignición con chisquero y reactivo iniciador: este segundo método de ignición puede también validarse, ya que siguiendo todos los pasos correctamente se reduce cualquier riesgo para el usuario, si bien, se recomienda el método de ignición electrónico por los motivos expuestos en el punto anterior.

Las distintas fases de este tipo de ignición son:
a) Colocar el 60% del contenido del sobre con el polvo iniciador a modo de mecha sobre el borde del molde hasta la tolva.
b) Cubrir la superficie de la tableta o carga en polvo con el resto del iniciador en polvo.
c) Cerrar la tapa del molde.
d) Accionar el chisquero sobre el polvo iniciador extendido como una mecha desde el borde del molde hasta la tolva. Colocarse a un lado o detrás del molde para evitar ser alcanzado por una esporádica

proyección de material fundido. IMPORTANTE: No usar en ningún caso soplete u otro elemento de ignición puesto que el proceso, para mayor seguridad se debe iniciar con chispa, nunca con llama.
e) Alejarse del molde una vez se inicie la reacción y mantenerse a un lado mientras tiene lugar el proceso.
f) Esperar 15 segundos tras la reacción y abrir el molde.
g) Al abrir el molde, extraer los conductores siempre utilizando las pinzas adecuadas y con guantes de seguridad, extremando la precaución, pues todo el sistema estará muy caliente.
h) Limpiar el molde con las herramientas adecuadas para la eliminar la escoria y limpiar la tolva. Un pincel es el adecuado para limpiar la cámara de soldadura.
i) Una vez el molde esté limpio, ya se puede realizar una nueva soldadura sin necesidad de calentarlo de nuevo, siempre y cuando la nueva conexión se realice en los siguientes 10-15 minutos.

Normas de seguridad frente a otros riesgos descritos

Caídas de personas al mismo nivel

- En todo momento la zona de trabajo estará limpia y ordenada en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos. Se usará calzado de seguridad con suela antideslizante que satisfaga las exigencias de la norma UNE-EN ISO 20345.

Caídas de personas a distinto nivel

- En todo momento la zona de trabajo debe mantenerse limpia y ordenada en prevención de tropiezos en la zanja. Las zanjas deben estar delimitadas y acceder a las mismas mediante escaleras adecuadas a la profundidad de las mismas. En cuanto se acaben los trabajos, se deben cubrir lo más pronto posible. Se usará calzado de seguridad con suela antideslizante que satisfaga las exigencias de la norma UNE-EN ISO 20345.

Golpes o cortes por objetos o herramientas

- Es necesaria la utilización de guantes de protección frente a los riesgos mecánicos en aquellas tareas que evidencien posibles riesgos para las manos (manejo de moldes, uso de herramientas manuales, etc.). Los guantes satisfarán las exigencias de las normas UNE-EN 388 y UNE-EN 420. Cada herramienta será utilizada para el fin que ha sido diseñada. Una vez finalizada su utilización se guardarán en el lugar habilitado para tal fin y no en el suelo. Utilizar el cinturón porta-herramientas para el transporte de herramientas cuando sea necesaria la utilización de las manos para otros fines.

Contactos térmicos y proyecciones de material

- Se deben usar los guantes de protección térmica adecuados que satisfagan las exigencias de las normas UNE-EN 420, UNE-EN 388 y UNE-EN 407. Utilizar protección ocular mediante gafas de seguridad. La protección satisfará las exigencias de la norma UNE-EN 166. Se deberá seguir los procedimientos establecidos para la realización de trabajos de soldadura aluminotérmica. Siembre se deberá manipular el molde caliente con las pinzas y no situarse frente al molde durante la reacción.
- Se deberá asegurar además un cierre correcto del molde con la pinza adecuada.
- Si la soldadura se realiza mediante ignición electrónica, basta colocarse a la distancia que ofrece el conector y en el lado opuesto a la cara del molde que no cubre la tapa.

Equipos de protección individual

- Guantes de protección contra riesgos térmicos: Evitan las quemaduras más leves por contacto y son necesarios para cualquier trabajo en obra.
- Gafas de protección: Obligatorias durante la reacción para evitar que cualquier proyección de material alcance los ojos.
- Calzado de seguridad: Obligatorio en cualquier trabajo en obra.

- Ropa de trabajo (manga larga y pantalón largo). Evita el riego de quemaduras leves por contacto con el molde o conductores calientes.

8 Tendido de cables, empalmes y conexionado de equipos

Descripción y procedimiento

Son trabajos que se realizan tanto a nivel del suelo como en altura. Al trabajar en altura, lo operarios deberán emplear los equipos de protección individual para dichos trabajos.

Los trabajos a nivel del suelo consisten en el tendido de cables en zanjas que se describe en el siguiente apartado. En los trabajos de tendido de cable en altura se atenderán las medidas preventivas expuestas en el apartado de "Trabajos en altura".

El extremo de los cables, antes de su conexión, permanecerá aislado sin posibilidad de tocar tierra o parte metálica para no transferir potenciales eléctricos o corrientes vagabundas que pueden existir o generarse intempestivamente.

La conexión de los cables a elementos en activo lo realizará personal autorizado y con formación específica para estos trabajos.

Las características técnicas y el método de realizar los empalmes de cables deberán cumplir con lo especificado en proyecto.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Empalmadora
- Herramienta manual
- Herramienta eléctrica
- Escalera de mano

Riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Incendios
- Electrocución
- Sobreesfuerzos

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de actuación para evitar golpes o caídas.
- El extremo de los cables, antes de su conexión, permanecerá aislado sin posibilidad de tocar tierra o parte metálica para no transferir potenciales eléctricos o corrientes vagabundas que pueden existir o generarse intempestivamente.
- La conexión de los cables a elementos en activo o al sistema de mando y control se realizará por personal autorizado y formado para la ejecución de estos trabajos y se atenderán las medidas preventivas indicadas en el apartado de "Instalaciones eléctricas".
- Tanto para la realización del tendido de cables como la realización de empalmes en la zona de seguridad se requerirá la presencia de piloto de seguridad para evitar arrollamientos.
- Las características técnicas y el método de realizar los empalmes de cables deberán cumplir lo especificado en proyecto.
- Cuando se ejecuten trabajos en altura (más de 2 m) el operario deberá sujetarse a apoyos de distancias no mayores de 1,5 m utilizando su arnés de seguridad con doble cuerda de espera y se atenderá a las medidas preventivas indicadas en el apartado de " Trabajos en altura".

Protecciones colectivas

- Extintor.
- Verificador de ausencia de tensión.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes.

9 Tendido de cables en canalización o en zanja

Descripción y procedimiento

Las canalizaciones mediante conductos de PVC se utilizarán normalmente en el tendido de cables generales entre señales de entrada de las estaciones, subestaciones, centro de conexión, etc.

El tendido del cable se realizará partiendo de la arqueta situada en el punto medio de la sección de cable que se quiera tender, procediendo al tendido de la mitad de la bobina en un sentido y la otra mitad en el contrario.

En primer lugar, se fija la bobina sobre unos gatos en una posición estable y adyacente a la arqueta desde la que se comenzará el tendido. Acto seguido se une el extremo de la manga de tracción al hilo guía por medio de un anillo móvil antigiratorio, para evitar las posibles torsiones de este en su recorrido por el conducto.

Se distribuye a los operarios de la siguiente manera:

- El primero permanecerá encargado de la bobina y supervisará la velocidad de giro del carrete, así como su parada y avance cuando se requiera por parte del resto del personal implicado en el tendido.

- En la posición donde se encuentra la bobina, además del encargado, se requiere un segundo operario que realiza las funciones de control de giro del carrete e introduce en la arqueta de tendido el cable dándole la curvatura adecuada y evitando el roce del mismo con el suelo ó la boca de la arqueta.
- En arquetas intermedias en las que el cable continúa recto un operador se situara en su interior para asegurar el correcto paso por la arqueta, ayudando en la tarea del extraerlo de un conducto y embocarlo en el siguiente.
- En la arqueta desde la que se realiza el tiro del cable, un operario se encargará de las tareas de tiro, mientras que un segundo va recibiendo el cable y disponiéndolo de forma adecuada.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión grúa.
- Gatos portabobinas.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución.
- Sobreesfuerzos.

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener el lugar de la obra lo más limpio y en orden posible.
- Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar.
- Delimitar con cinta roja y blanca zonas no transitables.
- Tanto en un caso como en otro deberá prestarse atención a los posibles accidentes del terreno que pudieran producir el vuelco o aceleración del transporte, evitando el arrollamiento de personas.
- Los trabajos serán realizados y supervisados por personal autorizado, formado y cualificado.
- Se deberá asegurar el correcto estado de la toma de tierra, así como la correcta conexión de los armarios y pantallas.
- Los extremos de las bobinas se aislarán para que no estén en contacto con la tierra.
- Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el R.D. 614/2001 en trabajos con riesgos eléctrico (se atenderán las medidas preventivas indicadas en el apartado de “Instalaciones eléctricas”).
- Cuando sea necesario el corte de suministro eléctrico se cortará la corriente en el cuadro eléctrico con el aviso de que no se conecte por haber personas trabajando en la red.
- Para la adaptación de los cables a sus conexiones usar herramientas acordes con la necesidad.
- Las operaciones de soldadura se realizarán por personal debidamente formado siguiendo un procedimiento descrito.
- No manipular pesos superiores a 25 Kg. en solitario.
- Cuando la bobina está fija, soportada sobre gatos, habrá que asegurar que éstos están apoyados sobre superficie horizontal, permaneciendo siempre un operario junto a la bobina, para facilitar el giro de ésta y evitar el vuelco al tirar del cable.

- Cuando al tirar del cable desde el interior de la Cámara Registro o de Arquetas se encuentre alguna resistencia, deberá analizarse la causa.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera, No se permitirá caminar por la canaleta y se caminará el mínimo imprescindible por las traviesas.
- Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (obstáculos, suciedad, hielo, etc.).

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Verificador de ausencia de tensión.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes.

10 Colocación de arquetas prefabricadas

Descripción

Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa, para el paso, distribución o enlace de canalizaciones subterráneas de media y baja tensión. Las arquetas a colocar en este proyecto son prefabricadas. Las características de piezas prefabricadas deben ser acordes con las normas de producto que les correspondan.

Se atenderán, de manera complementaria, las medidas preventivas indicadas en el apartado “Manejo manual de cargas” y “Movimiento de cargas suspendidas” ya que se empleará el camión grúa para la ejecución de esta unidad de obra.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa.
- Herramientas manuales y eléctricas

Riesgos

- Sobreesfuerzos: levantamiento de grandes pesos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en altura: del propio material que está manipulando.
- Riesgo biológico por contacto de tierras o aguas contaminadas.
- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y cortes con máquinas y herramientas.

Medidas preventivas

- Se evitará la presencia de trabajadores en el radio de acción de la máquina.
- Se acotará y señalizará la zona de trabajo.
- Cuando se alcen las piezas para su ubicación en el vaciado se recomienda vigilar que ningún trabajador se encuentre en la vertical de la misma.
- Es recomendable comprobar el empleo de equipos de protección individual idicados.
- Siempre que existan cargas en suspensión, casco de seguridad.
- Se preverá con suficiente antelación la protección de la zona de arquetas excavadas, así como los recorridos de personal y maquinaria.
- Asimismo, se estudiará la necesidad del paso de vehículos sobre zanja. En caso de ser necesaria la protección del paso, se realizará con chapones de acero de alta resistencia. Se aconseja que el lado de circulación de camiones o de maquinaria quede balizado a una distancia de las zanjas o arquetas, no inferior a 2 m, mediante el uso de cinta de señalización de riesgos, a franjas alternativas de colores amarillo y negro.
- Se vigilará que a las zanjas o arquetas, sólo se baje o suba por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepase en 1 m el borde de la zanja, estando amarradas firmemente al borde superior de coronación.
- Se recomienda que, las arquetas (piezas sueltas, tapas, etc.) sean transportadas por medios mecánicos. En este caso han de cumplirse las normas de seguridad propias de este tipo de trabajos: comprobar que el sistema a emplear es el correcto, verificar la carga máxima, permitir la visibilidad en todo el recorrido, utilizar gancho con pestillo, comprobar estado de las eslingas, etc.
- La zona de trabajo estará libre de obstáculos.

Señalización y balizamiento

- Conos y cinta de balizamiento en el perímetro de la zona de actuación
- Señalización de riesgo de cargas suspendidas

Protecciones colectivas

- Vallado lateral en zanjas
- Pasarelas de paso sobre zanjas
- Tapas de protección de huecos de arqueta

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Casco de protección
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de protección

11 Relleno y compactado de zanjas

Descripción

Aportación de tierras para la restitución de nivel de la explanación inicial en la ejecución de zanjas empleando excavadoras y compactadoras manuales o autopropulsadas. Se trata de realizar el relleno de las excavaciones de las distintas instalaciones proyectadas con material granular o adecuado en los diversos viales de la obra.

Procedimiento constructivo

El relleno se realizará con medios mecánicos (retroexcavadoras) y el movimiento del material se hará con camiones basculantes o dúmper. Se extenderán por tongadas del espesor indicado en proyecto y se irán compactando con el compactador de zanjas mecánico o manual (Pisón o rana), hasta la cota necesaria. Por último se realizará un repaso y compactación de suelo de zanja, con compactación del 95% PM con el rodillo vibratorio autopropulsado.

Maquinaria y medios auxiliares

- Retroexcavadora
- Pisón compactador
- Rodillo vibratorio autopropulsado
- Camión caja basculante

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquinas.
- Atropellos
- Contactos con servicios urbanos
- Ruido.
- Vibraciones.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel	Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde. Se recomienda instalar el vallado a una distancia del borde de excavación no menor de 1,50 (uno coma cinco) metros. Por la noche deberá señalizarse la zona de peligro con balizas luminosas.
Caída al mismo nivel	-Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de actuación en todo momento.
Atropamiento por o entre objetos	-Nunca se realizarán trabajos de compactación en una zanja al mismo tiempo en que se estén ejecutando otros trabajos en su interior debido a la vibración transmitid - Se vigilará desde el exterior, en todo momento, la estabilidad de la zanja, dando la voz de alarma al primer síntoma de desprendimiento

Atrapamientos por vuelco de máquinas	Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra. Se colocarán topes de desplazamiento en la maquinaria
Contactos con servicios urbanos	-Tener los planos de servicios afectados, distribuirlos, replantearlos y en caso necesario localizarlos con aparatos especiales.
Atropellos	Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 (diez) metros. Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de relleno y compactación de zanjas deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina. Se verificará que la maquinaria haya recibido el mantenimiento exigido para trabajar en condiciones óptimas de seguridad. La maquinaria constará de claxon de marcha atrás y luz rotativa.
Ruido	- Hacer uso de protecciones auditivas.
Vibraciones	- Hacer uso de cinturón antivibraciones.

Protecciones colectivas

- Vallas de delimitación a una distancia no menor de 1,5 (uno y medio) metros de la zanja.
- Topes de desplazamiento

Señalización y balizamiento

- Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas FFP
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de protección contra las vibraciones
- Protecciones auditivas

12 Instalaciones eléctricas

Descripción

Una instalación eléctrica es el conjunto de los materiales y equipos de un lugar de trabajo mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica; se incluyen las baterías, los condensadores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica.

El tipo de instalación eléctrica de un lugar de trabajo y sus componentes deberán adaptarse a las condiciones del lugar, de la actividad y de los equipos eléctricos (receptores) a utilizar. Deberán tenerse en cuenta las características conductoras del lugar del trabajo (presencia de superficies muy conductoras, agua o humedad), la presencia de atmósferas explosivas, materiales inflamables o ambientes corrosivos y cualquier otro factor que pueda incrementar el riesgo eléctrico.

Sólo podrán utilizarse equipos eléctricos compatibles con el tipo de instalación eléctrica existente y los factores antes mencionados.

Las instalaciones eléctricas se utilizarán y mantendrán en la forma adecuada y el funcionamiento de los sistemas de protección se controlará periódicamente.

Todos los trabajos con tensión se realizarán bajo las medidas y disposiciones indicadas en el RD 614/2001, de 8 de julio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

La empresa contratista encargada de estos trabajos deberá

Elemento que intervienen

- Elementos de conducción: alambres o cables de instalación.
- Elementos de consumo: Cualquier equipo, aparato o dispositivo que consuma electricidad. Lámparas, motobombas, ventiladores, etc.
- Elementos de control: Apagadores sencillos, cualquier aparato que permita “prender” o “apagar” cualquier aparato.
- Elementos de protección: Interruptor de seguridad, fusibles, centro de carga.
- Elementos complementarios: cajas de conexión, “chalupas”, tornillos.
- Elementos mixtos varios o mixtos: Contactos (se consideran como cargas fijas independientes de que tengan o no conectado a ellos un aparato), barra de contactos con supresor de picos, interruptores termomagnéticos.
- Elementos externos: acometida, medidor.

Factores que influyen en los efectos de la corriente eléctrica

Las dos condiciones necesarias para que se pueda producir circulación de la corriente eléctrica son:

- La existencia de un CIRCUITO CONDUCTOR CERRADO.
- Que en ese circuito exista una DIFERENCIA DE POTENCIAL (tensión o voltaje).

- Por tanto, para que exista circulación de la corriente eléctrica por el cuerpo humano es necesario:
- Que el cuerpo humano sea conductor.
- Que el cuerpo humano forme parte del circuito.
- Que entre los puntos de entrada y salida de la corriente eléctrica exista una
- diferencia de potencial.

Al entrar en contacto con la electricidad se establece una diferencia de potencial entre la parte del cuerpo en contacto y la parte del cuerpo puesta en tierra (normalmente mano-pie). Es lo que llamamos tensión de contacto (U). Esta diferencia de potencial hace que circule una corriente por el cuerpo (I), que se comportará como una resistencia (R). De acuerdo con la Ley de Ohm la intensidad de corriente de paso vendrá dada por la fórmula:

$$I=V/R$$

La intensidad de la corriente que circula por el cuerpo será mayor cuando aumenta la tensión a la que está sometido el accidentado y menor cuando aumenta la resistencia que ofrece el cuerpo al paso de dicha corriente.

Son varios los factores que influyen en la gravedad de los efectos del paso de la corriente por el organismo:

Frecuencia (hertzios): En la industria se trabaja normalmente con corriente alterna de una frecuencia de 50 o 60 Hz (hertzios). La superposición de la frecuencia al ritmo nervioso y circulatorio puede producir espasmos y fibrilación ventricular. Las bajas frecuencias son más peligrosas que las altas frecuencias: valores superiores a 100.000 Hz son prácticamente inofensivos. También existen instalaciones de corriente continua. Esta actúa por calentamiento y, puede producir, a intensidades altas y tiempo de exposición prolongado, embolia o muerte por electrólisis de la sangre.

Intensidad (miliamperios): es la medida de la cantidad de corriente que pasa a través de un conductor. Suele ser el factor determinante de la gravedad de las lesiones: a mayor intensidad las consecuencias son más graves.

Resistencia corporal (ohmios): es muy variable y dependerá mucho de la tensión a la que está sometido y de la humedad del emplazamiento. La piel es la primera resistencia al paso de la corriente y gran parte de la energía eléctrica es usada por ella produciendo quemaduras pero evitando lesiones profundas más graves.

Tensión (voltios): es la diferencia de energía existente entre dos puntos de un circuito eléctrico y que hace que la corriente circule. Las lesiones por alto voltaje tienen mayor poder de destrucción de los tejidos y son las responsables de las lesiones severas; aunque con tensiones bajas también pueden producirse electrocuciones.

Alta Tensión: instalaciones cuya tensión nominal es superior a 1000 voltios en corriente alterna.

Baja Tensión: instalaciones cuya tensión nominal es igual o inferior a 1000 voltios en corriente alterna y 1500 en corriente continua.

Tensiones de seguridad: son aquellas que pueden ser aplicadas indefinidamente al cuerpo humano sin peligro. Son usadas como medidas de protección contra contactos indirectos en aquellos emplazamientos muy conductores o en herramientas o máquinas con aislamientos funcionales; con lo que les dispensaría de tomar otras medidas preventivas. Estas tensiones de seguridad no exceden los 50 V en corriente alterna o los 75 V en continua.

Tiempo de contacto: es, junto con la intensidad, el factor más importante que condiciona la gravedad de las lesiones.

Recorrido de la corriente: el punto de entrada y de salida de la corriente eléctrica en el cuerpo humano es muy importante a la hora de establecer la gravedad de las lesiones por contacto eléctrico. La gravedad de las lesiones aumenta cuando la corriente pasa a través de los centros nerviosos y órganos vitales, como el corazón o el cerebro.

Factores personales: el sexo, la edad y las condiciones en que se encuentre la persona (estrés, fatiga, hambre, sed, enfermedades, alcohol ingerido, etc.) pueden modificar la susceptibilidad del organismo a los efectos de la corriente eléctrica.

Protección de las instalaciones

Tenemos que tener en cuenta tanto la protección contra contactos eléctricos directos como indirectos:

- Protección contra contactos eléctricos directos: aquellos en los que la persona entra en contacto con una parte activa de la instalación, que en condiciones normales puede tener tensión (conductores, bobinados, etc.).

  Este contacto implica el paso de cantidades de corriente elevadas, lo que agrava los efectos del choque eléctrico. La protección se consigue mediante alguno de los métodos recogidos en la Instrucción Técnica Complementaria 24 (ITC-BT-24) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002, de 2 de agosto (en adelante REBT):
  - Protección por aislamiento de las partes activas.
  - Protección por medio de barreras o envolventes.
  - Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
  - Protección complementaria mediante interruptores diferenciales.
- Protección contra contactos eléctricos indirectos: aquellos en los que la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales no debería tener tensión, pero que la ha adquirido accidentalmente (envolvente, órganos de mando, etc.).

  En los contactos indirectos sólo una parte de la corriente de defecto circula por el cuerpo humano. El resto de la corriente circula por los contactos con tierra de las masas. Así, cuanto menor sea el contacto de las masas con tierra, mayor será el paso de la corriente por la persona que sufre el contacto.

  La protección se consigue con la aplicación de algunas de las medidas recogidas en la ya citada ITC-BT-24:
  - Protección por corte automático de la alimentación.
  - Protección en los locales o emplazamientos no conductores.

- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
- Protección por separación eléctrica.

Procedimiento de trabajo en la ejecución de trabajos con tensión:

Para ejecutar los trabajos deberemos tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Revisar previamente el material. Revisar tanto las protecciones personales, como las colectivas y las herramientas aisladas. Se desecharán aquellas que presenten signos de deterioro en su aislamiento. Se realizará prueba de estanqueidad de los guantes aislantes.

- Se revisará la instalación previamente.

- Se identificarán los conductores. ara distinguir el neutro de las fases y la rotación de estas. Para ello se utilizará una pinza amperimétrica y un secuencímetro. Si se trata de una línea desnuda se retira y se vuelve a poner el aislamiento provisional en cada punto donde se efectúe la medición. Si es un conductor aislado se hace una muesca en el aislamiento, que luego se recubre de forma provisional si se va a utilizar ese punto ó sino se regenera el aislamiento.

- Se aislarán de elementos conductores. Se aislarán las masas y las partes en tensión de la zona de trabajo con tela vinílica a medida que se vaya avanzando en el trabajo para impedir contactos no previstos.

Para realizar el aislamiento debe comenzarse por los puntos más inmediatos de modo que el operario esté siempre sobre zona aislada. Deben aislarse todos los elementos que ofrezcan un punto de salida a la corriente:

- Conductores
- Bajadas a tierra de herrajes ó del neutro de la red
- Partes activas de aparellaje eléctrico accesibles

Para realizar el aislamiento se emplearán los siguientes elementos:

- **Tela vinílica:** A partir de rollos se va desenrollando y sujetando con pinzas de madera o cinta aislante. No debe utilizarse sobre puntos calientes.

Una vez se realicen todas las protecciones de las partes activas de la zona de intervención, se procederá al montaje de los equipos de protección.

Para poder realizar la conexión entre el interruptor existente y los nuevos equipos se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Verificar la apertura de los interruptores

- Verificación de ausencia de tensión en los terminales del interruptor existente

- Montaje de puentes de cables entre interruptores

Posteriormente, se procederá a la conexión de la línea de baja tensión y se dejarán los interruptores abiertos.

Una vez realizada la conexión, se procederá a la retirada de los elementos aislantes que protegían las partes activas del cuadro.

Relación de riesgos previsibles

El Real Decreto 614/2001 establece los requisitos de cada tipo de trabajo partiendo de la evaluación de los riesgos que dicho trabajo pueda suponer y teniendo en cuenta las características de las instalaciones, del propio trabajo y del entorno en el que va a realizarse.

En principio, todo trabajo en una instalación eléctrica o en su proximidad que conlleve un riesgo eléctrico deberá efectuarse sin tensión, salvo en los siguientes casos:

- Las operaciones elementales (por ejemplo, conectar y desconectar) en instalaciones de baja tensión diseñadas para su uso por el público en general. Estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material.
- Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que su identificación sea clara y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura.
- Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, etc.
- Los trabajos en instalaciones, o en su proximidad, cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

Dentro de los riesgos que nos podemos encontrar durante la instalación de aparatos eléctricos son:

- Contactos directos e indirectos.
- Caída de herramientas u objetos pesados.
- Exposición a radiación no ionizante.
- Incendio y/o explosión.

Medidas preventivas

- Estará prohibida la manipulación de cuadros eléctricos por personal no cualificado y no autorizado.

- Se usarán escaleras homologadas y si no lo fueran, que cumplan con las medidas de seguridad de estas. Deberán estar en estado óptimo de uso, usando aquellas de longitud afín al trabajo de altura a ejecutar. Deberán estar previstas de apoyos antideslizantes y mantener la relación de inclinación óptima, siendo esta L/4 la separación de la base respecto a la vertical de apoyo, siendo L la longitud de escalera apoyada.

En casos de escaleras de tijera deben poseer limitador de apertura. Deben cumplir el anexo I apartado A.9 del R.D. 486/1997.

- Los materiales pertenecientes a esta fase como, tubos, botella de gas, soplete, herramientas, sanitarios, etc., deberán estar acopiados en lugares concretos si no son de uso continuo y de forma recogida en el lugar de trabajo, evitando la dispersión de los mismos por la obra.

- Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable se harán descansos.

- Durante la ejecución de los trabajos en esta fase se emplean máquinas eléctricas, por lo que será obligatorio que estén con marcado CE y en perfecto estado de funcionamiento.

- En la labor de probar las instalaciones eléctricas ya montadas se extremarán las precauciones en cuanto a la existencia por desconocimiento de algún circuito cerrado, como también se avisará previamente a todo el personal que pueda estar afectado por el corte o suministro de herramientas eléctricas de la intención de manipular la red.

- Se seguirán las cinco "reglas de oro" por el personal encargado de estos trabajos:

  1. **Desconectar**
     - La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación.
     - El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante.
     - Los condensadores u otros elementos que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse.
  2. **Prevenir cualquier posible realimentación.**
     - Los dispositivos utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, una señalización para prohibir la maniobra.
     - En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.
     - Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse.
  3. **Verificar la ausencia de tensión.**
     - La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.
     - Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares) de forma segura.
  4. **Poner a tierra y en cortocircuito.**
     - Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:
       - En las instalaciones de alta tensión.
       - En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

- Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo.
- Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.
- Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito.
- Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo.

5. **Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.**
   - Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.

Equipos de protección individual

- Casco dieléctrico
- Guantes de protección frente agresiones eléctricas.
- Calzado de seguridad dieléctricas de puntera y suela reforzada.
- Ropa de trabajo ignífuga de manga larga.

13 Colocación de pavimento exterior

Descripción

Se incluyen en estas actividades la colocación de bordillos y ejecución de pavimentaciones exteriores (pavimentos de loseta, soleras de hormigón) y trabajos de albañilería asociados a estas actividades como vertido de lechada, cemento, hormigón ,ejecución/colocación de bordillos, etc.

Procedimiento de ejecución

Colocación de bordillo

- Verter el hormigón formando un cordón longitudinal para colocar los bordillos sobre él.
- Depositar y colocar correctamente en alineaciones rectas, curvas o mixtas los bordillos. En esta fase puede resultar necesario el corte de bordillos para un adecuado ajuste.
- Rejuntar los bordillos y posteriormente repasar con la esponja.

Acopio de materiales y herramientas

- Provisión de materiales y herramientas necesarias en la zona de trabajo.

Extendido del material de base (hormigón, grava, etc.)

- Verter el material de relleno.
- Nivelar el material, manualmente mediante regletas o con la ayuda de vibradoras autonivelantes.

Colocación de baldosas o adoquines

- Proveerse de un grupo considerable de adoquines o baldosas desde el palet hasta el tajo.
- Colocar los elementos alineados y nivelarlos a la línea colocada anteriormente y que marca el nivel a seguir.
- Rejuntar con el extendido de arena seca mediante pala y posterior cepillado o con mortero mediante una rasqueta de goma.
- Nivelar las baldosas mediante un pisón manual y a la vez facilitar que la arena rellene adecuadamente las juntas.

Maquinaria empleada

- Herramientas manuales y eléctricas (llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, rozadora radial, útiles de nivelación, etc.)
- Carretilla manual
- Hormigonera
- Bomba de hormigón sobre camión

Relación de riesgos previsibles

- Caídas al mismo nivel
- Golpes /cortes con objetos y herramientas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos
- Polvo
- Ruido

Riesgos y medidas preventivas

Caídas al mismo nivel	- Se mantendrá la zona de trabajo y transito ordenada y limpia. - Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización. - Las zonas soladas resbaladizas se acotarán.
Golpes/cortes con objetos y herramientos	- Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. - Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se - encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de

	- seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes. - Todas las herramientas de corte, una vez finalizados los trabajos se guardarán en lugar habilitado para las mismas y cubiertos los elementos de corte con la correspondiente tapa de seguridad.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	- Verificar la zona de ubicación de la maquinaria para evitar la pérdida de estabilidad. - Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de estos con sobrecarga
Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	- Se recomienda el uso de guantes y gafas de protección para evitar alergias o abrasiones por contacto o salpicaduras de sustancias propias del mortero y hormigón, entre otros. - Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso.
Polvo	- En caso de ambiente pulverulento, hacer uso de mascarillas FFP
Ruido	- Siempre que se vayan a realizar tareas con ruidos por encima del permitido o con picos de niveles muy altos será obligatorio el uso de los cascos de protección auditiva para todo el personal que se encuentre en la zona de actuación
Sobreesfuerzos	- Atender a las medidas preventivas expuestas en la ficha: “General-Manejo manual de cargas”. - De manera general, se atenderán las siguientes consideraciones : - Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. - No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg, si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. - Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.

Protecciones colectivas

- Vallado de protección delimitando la zona de actuación.

Señalización y balizamiento

- Balizamiento (cinta de balizamiento, conos) y señalización (señales de peligro por obra, cartel de normas de seguridad, carteles de indicación de riesgos) en la zona de actuación.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad
- Guantes de protección
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas FFP

14 Firmes y pavimentación. Riego asfáltico

Descripción

Preparación de la superficie para mejorar la adherencia para el posterior extendido de la mezcla bituminosa.

Procedimiento constructivo

Estos trabajos de rociado de asfalto se realizan mediante un camión de riego. Los camiones usados para el transporte de riego de betunes licuados son camiones tanque de dos ejes.

La barra tiene varias toberas espaciadas regularmente, con inclinaciones variables para graduar los traslapes deseados en la zona de riego. Esta también se extiende a todo lo ancho del camión.

Maquinaria empleada

- Camión cisterna
- Máquina para barrido

Unidades donde resulta aplicable

- Riego asfáltico en calzadas.

Relación de riesgos previsibles

- Atrapamiento por vuelco de la máquina.
- Caídas a distinto nivel.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos directos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Contaminantes químicos: vapores.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Ruido.
- Vibraciones.

Riesgos y medidas preventivas

Atropello o golpes con vehículos	- Utilizar camiones cisterna con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997

	- Se recomienda que el camión cisterna esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio de flash - Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás - Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e informa específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. - Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir. - Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos - Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión cisterna responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, etc. - Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. - Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada - Asegurar la máxima visibilidad del camión cisterna limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos. - Verificar que la cabina esté limpia - Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe - Hay que respetar la señalización interna de la obra - Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo - Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar. - Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
Caídas a distinto nivel	- El conductor ha de limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina - Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante - Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las manos y hacerlo siempre de cara al camión cisterna. - Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras - No subir ni bajar con el camión en movimiento - Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad - Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención.
Contactos térmicos	- Hacer uso de ropa y guantes de protección
Contactos eléctricos directos	- Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos varios o similares.

	- En operaciones próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismo para identificar la distancia mínima de trabajo
Explosiones Incendios	- Verificar la existencia de un extintor en el camión. - Señalizar, en los laterales de la cisterna,, un lugar visible y con cartel reflectante, el número de identificación del producto transportado
Atrapamiento por vuelco de máquinas	- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto - Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2m del borde de coronación de taludes - Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos
Contaminantes químicos: vapores	- Hacer uso de mascarillas de protección contra vapores de asfalto
Ruido Vibraciones	- El personal que esté expuesto a niveles altos de ruido debe utilizar protectores auditivos - Las vibraciones producidas en el manejo de desminadas herramientas provocan lesiones en la columna vertebral y en el apartado digestivo.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Cascos protectores auditivos.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón de protección lumbar.
- Mascarillas de protección frente a la inhalación de vapores tóxicos

15 Firmes y pavimentación. Extendido de M.B.C.

Descripción

Replanteo, extendido y compactación de capas bituminosas en la ejecución de firmes. Se trata de realizar el extendido de aglomerado con medios mecánicos (extendedora de aglomerado). Aplicación en una capa de áridos, previo riego de imprimación de betún. El transporte del aglomerado se hará por medio de camiones basculantes. Una vez extendido se pasará el rulo compactador para darle la compactación necesaria y el rulo de neumáticos para cerrar las juntas del aglomerado.

Procedimiento constructivo

Se volcará la cantidad de aglomerado en la máquina extendedora (en el silo destinado para ello) por medio de os camiones basculantes y se irá lentamente extendido el aglomerado por la superficie de los viales proyectados. Una vez extendido se pasará el rulo compactador para darle la compactación deseada y el rulo de neumáticos para cerrar las junas que pudiera dejar la extendedora.

Maquinaria empleada

- Extendedora
- Camión basculante
- Compactador autopropulsado vibrante
- Compactador estático “tipo ruedas”

Unidades donde resulta aplicable

- Extendido de MBC.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a mismo nivel.
- Caídas por manipulación de objetos.
- Choques de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Exposiciones a sustancias nocivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Temperatura (calor-frio).

Riesgos y medidas preventivas

Caídas al mismo nivel	- Se prohíbe terminantemente subir o bajar de la máquina en marcha - Mantener buena iluminación en la superficie de trabajo durante toda la jornada laboral - Para subir y bajar de la máquina se emplearán los peldaños o asideros dispuestos para tal función
Caídas por manipulación de objetos Choques de objetos desprendidos Proyección de partículas Atrapamiento por o entre objetos Atropello o golpes con vehículos	- Mientras se encuentre en marcha la extendedora no se permite la presencia sobre ella salvo al conductor de la misma y al reglista únicamente cuando sea preciso - Todos los operarios de auxilio quedarán en posición, alejados, de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante la maniobra. - Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por impericia. - El compactador de neumáticos debe llevar la velocidad adecuada a las condiciones de la vía en especial en curvas cerradas. - Se prohíbe trabajar con la máquina en situación de avería o funcionamiento irregular - Si la avería de la máquina pudiera dar lugar a una situación de máquina fuera de control se deberá suspender inmediatamente el uso de dicha máquina y para evitar su puesta en servicio, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extenderán los fusibles eléctricos.

	- Tan solo podrán manejar las máquinas el personal adiestrado para este fin - Se deberá vigilar especialmente las maniobras de aproximación de la máquina y trabajadores a zonas con riesgos de accidentes con vehículos en circulación. Estas maniobras estarán dirigidas por una o dos personas que vigilarán la situación de las máquinas, de vehículos y de sus compañeros, indicando convenientemente las maniobras a efectuar. - Se prohíbe la permanencia de personas en las inmediaciones de las compactadoras. - Se evitará la aproximación de compactadoras a una distancia mínima de cinco metros del operario de extendido más próximo. En su caso de absoluta necesidad, se trabajará con especial precaución. - Para los trabajos en zonas con riesgo de caída de cualquiera de las máquinas, los conductores han de ser ayudados por algún auxiliar - Los trabajos de mantenimiento de la maquinaria deben ser llevados a cabo únicamente por el maquinista o mecánico. Se prohíbe realizar trabajos de mantenimiento a personal no autorizado o inexperto. - Las escaleras de acceso a la fresadora deben disponer de barandillas a ambos lados - Se prohíbe a todo el personal acceder al interior de la extendedora sino es bajo las instrucciones del maquinista. - Todo el personal debe hacer uso de chalecos reflectantes. - Los conductores de camión deben permanecer en el interior de los vehículos. Si por algún motivo han de descender de los mismos, están obligados a hacer uso de chalecos reflectantes.
Contactos térmicos Exposición a sustancias nocivas	- Todo el personal del tajo conocerá las partes calientes de la máquina, en prevención de quemaduras. Si han de manipular zonas calientes deben utilizar guantes. - Todo el personal que trabaje en posible contacto con las mezclas bituminosas debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material. Si se produce un contacto con el betún no tratar de quitárselo sino sumergir el miembro en agua durante 15 min como mínimo y acudir al médico. - Si se pulveriza betún (emulsiones) el trabajador debe ponerse de espaldas al viento y cuidar de no manchar a sus compañeros. Especialmente se debe tener cuidado con los ojos.
Explosiones Incendios	- No golpear las botellas de propano de los quemadores - Para transportar las botellas debe asegurarse de que se encuentran completamente cerradas, aunque se piense que están vacías (siempre queda gas residual capaz de provocar una explosión) - Las botellas deben transportarse bien sujetas evitando golpes peligrosos
Atropello o golpes de vehículos	- Todo el personal debe hacer uso de petos reflectantes

	- Los conductores de camión deben permanecer en el interior de los vehículos. Si por algún motivo han de descender de los mismos están obligados a hacer uso de petos reflectantes. - Sólo podrán conducir las máquinas personas que hayan sido autorizadas por el Encargado para evitar accidentes por impericia - Se señalizarán correctamente las zonas de trabajo, realizando los cortes de carril necesarios para la realización de los trabajos. - Las operaciones de fresado se realizarán dentro de la zona marcada como obra siendo afectada por lo tanto por la señalización, aunque los trabajos se puedan llevar a cabo en un lugar distinto al de extendido - Se prohíbe la estancia en las inmediaciones de la extendedora salvo indicaciones del maquinista por necesidades urgentes. - Durante los trabajos de extendido, el maquinista es el responsable de informar al conductor del camión del avance o parada. - Las operaciones de extendido se realizarán dentro de la zona marcada como obra siendo afectada por lo tanto por la señalización, aunque los trabajos se puedan llevar a cabo en un lugar distinto al de fresado. - En el caso de tener que abandonar la máquina extendedora, el maquinista está obligado a desconectar la máquina y retirar la llave que quedará bajo su custodia.
Ruido Vibraciones	- El personal que haga uso de herramientas con niveles sonoros elevados debe utilizar protectores auditivos - Limitar el tiempo de exposición al trabajador
Temperatura (calor-frio)	- Con relación al riesgo d insolación, deshidratación y golpes de calor se recomienda: utilizar alguna protección para la cabeza, beber abundante líquido, no beber alcohol, utilizar cremas protectoras contra el sol, llevar ropa adecuada y no realizar comidas pesadas. - Limitar el tiempo de exposición al trabajador.

Distancias de seguridad a líneas aéreas

TENSIÓN DE LA LÍNEA	DISTANCIA DE SEGURIDAD
Menor de 1.000 voltios	3 metros
Entre 1.000 y 66.000 voltios	3 metros
Entre 66.000 y 220.000 voltios	5 metros
Entre 220.000 y 380.000 voltios	7 metros

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Cascos protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Sombrero con visera.

- Guates de protección contra quemaduras.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas de protección frente a la inhalación de vapores tóxicos

16 Trabajos de encofrado y desencofrado

Descripción

Comprende los trabajos de soporte para el hormigonado; el encofrado es un molde para contener el hormigón, generalmente armado, de una estructura ejecutada in situ. Debe ser:

- Resistente a las cargas.
- Indeformable a las presiones del hormigón.
- Estanco, evitando pérdidas apreciables de lechada o mortero.

Proceso constructivo

Los trabajos de montaje del encofrado comprenden la colocación de pequeños tableros colocados a modo de molde de la rampa a ejecutar. Estos tablones se unirán entre sí mediante puntas y clavos.

Los trabajos de encofrado, hormigonado y desencofrado son realizados simultáneamente y de forma continua.

Es de aplicación, de manera complementaria a lo indicado en este apartado, el apartado “Vertido y vibrado de hormigón” contenido en este estudio.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Paneles de encofrado.
- Sierra circular.
- Herramientas manuales.

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpe contra objetos inmóviles.
- Contactos con sustancias tóxicas o corrosivas.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. – Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.
Pisadas sobre objetos	– Una vez desencofrado, los materiales se apilarán correctamente y en orden. – Respecto a la madera con puntas, debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligatorio del personal.
Golpe contra objetos inmóviles	– Una vez desmontado el material de encofrados, deberá colocarse de manera que no obstruyan los lugares de trabajo o de paso, ni las vías de tráfico. – Se establecerán condiciones óptimas de iluminación, para proporcionar condiciones admisibles de visión. – Se deberán retirar cuanto antes a vertedero, o eliminar los elementos cortantes y punzantes.
Contacto con sustancias tóxicas o corrosivas	– Se deberá usar guantes destinados a proteger frente a este riesgo. No se tocarán nunca las partes sometidas a corte debido a su local calentamiento. En caso necesario se deberá cerciorar que no se encuentra a temperaturas excesivas. – Se utilizarán los guantes de protección en caso de contacto con sustancias desencofrantes y con el propio hormigón
Sobreesfuerzos	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra agresiones químicas
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad

Protecciones colectivas

- Vallado perimetral de la zona de actución

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo mediante cintas/malla/cono de señalización.

17 Trabajos con ferralla y colocación de armaduras

Descripción y procedimiento de trabajo

La unidad comprende la puesta en obra de armaduras de acero pasivo en estructuras de hormigón armado.

Las diferentes fases que podemos reconocer en los trabajos de ferralla son las siguientes:

- Llegada a obra del material
- Manufactura del material
- Puesta en obra

Llegada a obra del material para trabajo de ferralla

La ferralla puede llegar a obra, elaborada desde taller en paquetes de barras de diferentes diámetros y longitudes sin trabajar.

E función de las dimensiones y pesos, se deberá prevé el lugar de descarga y de acopio en la obra, así como el medio de transporte a obra y los medios que se requieren para descargar el material.

Los paquetes de barras se acopian siempre horizontalmente y sobre durmientes de madera que faciliten el posterior «ahorcado» del material para su traslado en el interior de la obra.

También se debe tener prevista la ubicación del taller en obra, tratando de situarlo cerca de la zona de acopio por comodidad y para facilitar las tareas de traslado.

Manufactura del materia en obra

Normalmente en obras de pequeño volumen, las armaduras de zapatas, pilares, zunchos y vigas, llegan obra elaboradas, armándose pie obra elementos imprevistos o dando retoques para su ajuste al material suministrado desde taller.

Es importante que el material se suministre desde taller con el etiquetado que permita ubicar con facilidad el material en su posición exacta.

Los equipos que habitualmente utilizan para estas tareas son los siguientes:

- Dobladora mecánica de ferralla
- Radial
- Cizalla

Puesta en obra de ferralla

La puesta en obra definitiva de las armaduras requiere intervención medios mecánicos de elevación de cargas.

En estos casos, es de especial importancia el proceder a un correcto eslingado del elemento a transportar, de tal forma que en ningún caso se descuelgue la carga total ni parcialmente.

El atado de las piezas se realizará ahorcando el elemento, en lugar de proceder a suspenderlo de latiguillos.

Del mismo modo en piezas de gran tamaño se procede al montaje de piezas que le den rigidez al entramado, así como que permitan su elevación de forma segura y sólida. Es importante recordar que en ocasiones la caída de la armadura se produce al suspender las mismas de piezas o elementos que están previstos para que trabajen de formas distintas las solicitaciones a las que se ven sometidas cuando están suspendidas.

Es obvio que durante estos trabajos de elevación de armaduras de ferralla, existe el riesgo de caída de la carga, por lo que ninguna persona permanecerá en las proximidades de las mismas, dirigiéndose la carga mediante cuerdas guías

Elementos en los que se puede montar ferralla

- Parrillas en zapatas y losas

Parrillas en zapatas. Este trabajo no presenta especial dificultad a excepción de zapatas en las que por sus dimensiones sea necesario el montaje de una jaula de ferrella en cuyo caso se deberán prever los medios auxiliares oportunos para proceder a su montaje.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Camión de transporte.
- Maquinaria de elevación
- Dobladora mecánica de ferralla
- Radial
- Cizalla

Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Desplome de cargas.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas.

Caída de personas al mismo nivel.	– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. – Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. – La zona donde se ejecutará el ferrallado deberá ser despejada previamente.
Desplome de cargas.	– Para el desplazamiento de las armaduras se empleará una grúa. Un auxiliar avisará al operador de la grúa de la existencia de obstáculos y de la presencia de personas. – La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida mediante eslingas, sujetadas en dos puntos distantes. – Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de las armaduras transportadas. – Los paquetes de redondos deben depositarse horizontalmente sobre durmientes de madera, evitando alturas excesivas.
Pisadas sobre objetos	– Los restos o recortes de hierros y acero se acopiarán en sitios estratégicos para su posterior evacuación. – Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla. – Se dispondrán pasillos o tablones de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.	– Se extremará la precaución cuando la grúa esté en movimiento y estará prohibido situarse en su radio de acció. – La maquinaria de elevación deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.) – Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.
Golpes con objetos inmóviles.	– La ferralla se situará alejada del entorno inmediato de la obra. – Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla. – Se mantendrá la zona de trabajo limpia y en orden.
Proyección de fragmentos o partículas.	– Mantener en buen estado de mantenimiento la maquinaria y herramientas. (Herramientas motorizadas de corte). Utilizar equipos de protección individual. – No manipular ni inutilizar los dispositivos de seguridad de los equipos de trabajo. Uso adecuado de los equipos de trabajo. – Las operaciones de mantenimiento, separación o cualquier modificación solo podrán ser realizadas por personal especializado. Sólo está permitido que los operadores y personal de mantenimiento cualificado trabaje con el equipo de trabajo.
Sobreesfuerzos.	– Si durante el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas o ganchos. – No se emplearán máquinas dobladoras en obra; el acero se recibirá debidamente cortado y doblado. – Se adecuará el número de operarios a la carga que se deba trasladar, dependiendo de las dimensiones de la misma. – Se dispondrán pasillos o tablones de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos.

Equipos de protección colectiva.

- Resguardos de las máquinas.
- Seta de protección de armaduras.

Señalización y balizamiento:

- Señalización mediante cinta/malla/ vallado de balizamiento la zona de trabajo.
- Señalización de uso obligatorio de los equipos de protección individual listado.
- Señalización de los riesgos indicados.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura)

18 Vertido y vibrado de hormigón.

Descripción

Se incluyen los trabajos de hormigonado en la ejecución del pavimento exterior y pequeñas cimentaciones y elementos de hormigón (cimentación de luminarias, prisma hormigón, ejecución de rampa, hormigonado de señalización vertical).

Proceso constructivo

Vertido por bombeo

En este caso, el hormigón es transportado a través de una tubería desde el camión que lo transporta a la obra hasta su lugar de puesta en obra, impulsado por una bomba rotativa o de pistones. Para que un hormigón pueda ser bombeado debe de tener una serie de características concretas que permitan el éxito de la operación. Así, el asiento del cono de Abrams (ensayo de consistencia) debe estar comprendido entre 8 (ocho) y 20 (veinte) centímetros para evitar problemas de segregación del árido grueso y el bloqueo del hormigón dentro dela tubería. En cuanto a los áridos, la arena debe de corresponder al 40-45% (cuarenta a cuarenta y cinco) del total de áridos, mientras que la proporción de finos debe de situarse entre 350 (trescientos cincuenta) y 400 (cuatrocientos) kg/m3, además, la relación agua-cemento debe estar entre 0,5 (cero coma cinco) y 0,6 (cero coma seis).

Cabe destacar que las bombas permiten un hormigonado continuo, obteniendo buenos rendimientos y llegando a puntos de difícil acceso, además es una tecnología que está en continuo avance y permite la elección del tipo de bomba entre una gran variedad de ellas. Sin embargo, también existen una serie de inconvenientes que debemos tener en cuenta a la hora de seleccionar este método, como es que para rentabilizarlo económicamente deberemos hormigonar alrededor de 30-150 (treinta a ciento cincuenta) m3/h, ya que conlleva un proceso de instalación complejo, que necesita de un personal especializado y de una detallada planificación que terminan por incrementar su coste.

- El equipo encargado del manejo de la bomba estará formado por personal cualificado.
- La tubería de la bomba se apoyará arriostrando las partes susceptibles de movimiento.
- El extremo de la manguera será gobernado por al menos dos operarios para evitar caídas por el movimiento
- incontrolado.
- Antes de iniciar el bombeo se deberá preparar el conducto para evitar taponamientos.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará la tubería.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablones seguro para que los operarios que manejen la manguera se apoyen.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Camión bomba hormigonar
- Vibrador de hormigón

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Otro: trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Otro: sobreesfuerzo por posturas inadecuadas.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. – Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. – La zona donde se va a verter el hormigón se habrá despejado previamente de personas y cosas.

Pisadas de objetos	– En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	– Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización. – Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.
Proyección de partículas	– Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios. – Se prohibirá la presencia de operarios sobre el material cargado (especialmente si los equipos de transporte se encuentran en movimiento) y se adoptarán las medidas precisas para garantizar su seguridad – Los operarios que manejen el hormigón, además de la ropa normal de trabajo usarán obligatoriamente botas de goma, guantes y gafas antipartículas.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	– Respetar la velocidad de circulación en el interior de obras. – Los conductores de los camiones respetarán las normas del tajo, así como la señalización y normas para conductores de vehículos y las normas de seguridad para conductores del camión bomba de hormigón. – Se señalizarán las zonas de cruce de las vías por donde circule la maquinaria. – Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante los trabajos, la cual obligatoriamente deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.).
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	– Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso. – Se evitará el contacto de las manos con la lechada. – Todo el personal que trabaje en posible contacto con hormigón debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material.
Exposición a agentes físicos: ruidos y vibracioens	– Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas. – Los vibradores estarán provistos de toma de tierra. – Los vibradores sólo pueden ser manejados por trabajadores en buen estado físico y habrá que adoptarse las medidas posibles para reducir las vibraciones transmitidas al operario por el vibrador. – Reducir la exposición a vibraciones alternando tareas o haciendo pausas. – Usos de elementos de protección frente a vibraciones, como guantes, fajas, muñequeras, etc. – Frente a la exposición prolongada será necesario situarse en zonas donde el nivel sonoro del ruido no sea molesto, y en casos de permanencia obligada el uso de equipo de protección individual.
Otro: Trabajos sobre suelos húmedos o mojados	– Uso de calzado aislante por parte de los trabajadores, tal y como indica la norma UNE-EN 50321:2000.

Otro: Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.

Protecciones colectivas

- Vallado de la zona de actuación

Señalización y balizamiento

Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante cintas /mallas de señalización

19 Trabajos de albañilería

Unidades aplicables

Trabajos de albañilería que tengan riesgo de ejecución considerable por realizarse en altura, por manejar sustancias nocivas o tóxicas, por conllevar la manipulación de elementos pesados (riesgos a los que prestar especial atención) en trabajos de tabiquería, apertura de huecos, ejecución de rozas, revestimientos, etc.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, rozadora radial, etc.)
- Carretilla manual
- Andamio sobre ruedas
- Escaleras homologadas
- Eslingas cables y ganchos (en caso de realizar trabajos en altura).
- Línea de vida (en caso de realizar trabajos en altura).

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes con objetos y herramientas
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos
- Riesgo por contacto eléctrico

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	– Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo. Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización.
Caída de personas a distinto nivel	– Las plataformas sobre ruesdas, en caso de usarse, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas. – No se recomienda el uso de bidones, pilas de material, etc. para trabajos de demolición, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras. – Los andamios sobre ruesdas a utilizar tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre sí) y barandilla de protección de 90 cm. – Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
Golpes/cortes con objetos y herramientas	– Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. – Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se – encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de – seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes. – La herramienta se almacenará en lugar previsto, con orden y limpieza
Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	– Se recomienda el uso de guantes y gafas de protección para evitar alérgicas o abrasiones por contacto o salpicaduras de sustancias propias del mortero y hormigón, entre otros. – Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso.
Sobreesfuerzos	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg, si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. – Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.

Riesgo por contacto eléctrico	– Toda herramienta y maquinaria eléctrica, una vez finalizado su uso, se apagará y guardará en las zonas habilitadas para su almacenamiento.

Protecciones colectivas y señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de actuación.
- Señalización de la ruta de evacuación.
- Instalación de barandillas homologadas para cubrir huecos en forjados y en cerramientos incompletos
- Carcasas o resguardos de las partes móviles de las máquinas
- Redes de protección de huecos

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Mascarilla
- Gafas de seguridad
- Arnés de seguridad (en caso de realizar trabajos en altura).

20 Pintura

Descripción

La pintura es un fluido que se aplica, en este caso, de manera manual sobre una superficie en capas delgadas por medios manuales. Cuando se seca, la pintura se convierte en una película sólida que recubre dicha superficie.

Herramientas y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (rodillo, brocha, útiles de nivelación, etc.)
- Andamios sobre ruedas
- Escalera manual

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contacto con productos tóxicos o peligrosos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Higiénicos originados por las pinturas y barnices.
- Incendios y explosiones.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto y mismo nivel	– Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes, según planos, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura. – Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tablones trabados). – Se prohíbe la formación de andamios a base de tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera. – Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras. – Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en los balcones y terrazas, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva adecuados – La pintura de las cerchas de la obra se ejecutará desde superficies de trabajo adecuadas y con el fiador del cinturón de seguridad amarrado a un punto firme de la propia cercha. – Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, según detalle de planos, bajo el tajo de pintura de cerchas como medio de protección frente al riesgo de caída de altura
Cuerpos extraños en los ojos	– El vertido de pigmento en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
Contacto con productos tóxicos o peligrosos	– Las pinturas se almacenan en los lugares señalados en los planos con el título “Almacén de pinturas”, manteniéndose siempre la ventilación por “tiro de aire”, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones. – Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas – Se prohíbe permanecer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, sin el uso del equipo de protección individual correspondiente.
Sobreesfuerzos	– Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de carga en evitación de sobrecargas innecesarias.
Incendios y explosiones	– Se instalará in extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso de almacén de pinturas – Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas se instalará una señal de “peligro de incendios” y otra de “prohibido fumar”

	– Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio
Higiénicos originados por las pinturas y barnices	– Se evitará la formación de atmosferas nocivas manteniéndose, siempre ventilado el local que se está pintando. – Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos de la necesidad de una profunda higiene personal antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
Contacto con la energía eléctrica	– Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 2m – La iluminación mediante portátiles se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante provistos de rejilla protectora de la bombilla u alimentada a 24 V – Se prohíbe la conexión de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra. – Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles (soportes, topes, etc.) en prevención de atrapamientos o caídas de altura. – Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" de las instalaciones durante los trabajos de pintura de señalización.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos.
- Guantes de PVC largos.
- Mascarilla con filtro específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Arnés de seguridad anclados a un punto de anclaje o línea de vida (siempre que se realicen trabajos en altura y haya instaladas protecciones colectivas).

21 Carpintería metálica y cerrajería

Descripción

La carpintería metálica consiste en la fabricación y comercialización de productos de acero, hierro, aluminio, cobre, latón, bronce para ser empleados en la construcción, industria, sector agrario, decoración y hogar.

También son considerados trabajos de carpintería metálica, trabajos de puertas y rejas de hierro, mamparas, cerramientos, escaleras, barandillas, celosía, ventanas, toldos, persianas y trabajos como construcción de estructuras metálicas y naves industriales.

La cerrajería es un oficio dedicado a la reparación y mantenimiento de cerraduras, candados, cerrojos y cilindros, tanto de puertas comunes como así también de vehículos. Una cerradura es un mecanismo de metal instalada para impedir que puertas y tapas se puedan abrir sin una llave.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Mala iluminación.
- Ambiente pulvígeno.
- Explosiones e incendios.
- Intoxicaciones con disolventes, barnices, colas u otros productos similares.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto y mismo nivel	– Cualquier plataforma de trabajo dispondrá de una anchura mínima de sesenta centímetros, debiendo quedar iluminada la zona de trabajo. – Escaleras de mano. Han de ir preparadas con zapatas antideslizantes. En caso contrario se amarrarán. En caso de superficies blandas se dispondrá de bases de apoyo y reparto para evitar la hinca de largueros y el vuelco de la escalera. – Escaleras de tijera. Las escaleras de tijera han de llevar una cadenilla o elemento limitador de la apertura.
Caídas de objetos	– Colocación. La colocación se llevará a cabo al menos por dos personas para evitar vuelcos, golpes y caídas. – Apuntalamiento de ventanas. Se deberán apuntalar los cercos de ventana sobre precerco para evitar el vuelco de las mismas, tanto hacia el interior como al exterior. – Izado de materiales. El izado de materiales a las plantas se realizará en bateas dispuestas a tal efecto o por bloques atados —nunca sueltos—bien eslingados y descargados para ser recepcionados en plataformas de carga y/o descarga o lugar expresamente preparado para ello.
Pisadas sobre objetos Choque contra objetos Golpes/ cortes por objetos o herramientas	– Transporte manual de materiales. El transporte a mano de lamas, rodapiés u otros elementos de longitud superior a dos metros se realizará teniendo en cuenta que la punta quede siempre a una altura superior a la de una persona para evitar el golpe a otros operarios. – Pueden consultarse las normas establecidas para los trabajos de soldadura y oxicorte en la parte de maquinaria en lo referente a soldadura. – Se han de mantener en orden y limpieza las superficies de trabajo. No se permitirá que se dejen materiales en los bordes de los edificios. – Los acopios de materiales deberán realizarse en lugares determinados y ordenadamente.

Ambiente pulvígeno	– Deberá realizarse previendo el riesgo higiénico debido al polvo de madera. Deberá trabajarse siempre en zona ventilada, utilizando en cada caso el equipo de protección adecuado.
Mala iluminación	– Se utilizarán en caso necesario lámparas portátiles acordes a la normativa: portalámparas estancos con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho para cuelgue, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios. – La iluminación mínima exigida será de 100 lux.
Contactos eléctricos	– Cuadros eléctricos – No se permitirá la conexión de cuadros eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las correspondientes clavijas macho-hembra. – Lijado con herramienta eléctrica manual – En carpintería metálica. Se dispondrá de los medios necesarios para elevar cargas pesadas. Toda la maquinaria eléctrica que se utilice estará protegida por disyuntor diferencial y poseerá toma de tierra.
Explosiones Incendios	– Almacenamiento de materiales inflamables. Las colas, barnices, decapantes, disolventes y pinturas han de quedar almacenados en espacios ventilados, disponiendo en las proximidades de un extintor de polvo seco y señalización expresa de "prohibido fumar", en evitación de incendios y explosiones. – Desecho de materiales inflamables. Los restos de trapos, algodón, papel, etc. impregnados de disolvente o pintura han de ser depositados en recipientes adecuados y destinados a tal uso. – Se deben instalar extintores junto a los tajos, dada la naturaleza (productos combustibles) de los materiales utilizados en estas labores.
Contacto con sustancias causticas y/o corrosiva	– Antes de iniciar cualquier actividad se deberá comprobar el buen estado de los equipos de trabajo. – Si para realizar alguna operación se ha de retirar alguna protección colectiva, inmediatamente después de acabarse dicha operación será colocada de nuevo, en el caso de que el trabajo realizado no sustituya a dicha protección colectiva.

Equipos de protección individual (EPIs)

- En carpintería metálica. Para la manipulación de elementos de carpintería metálica se utilizarán guantes para su manipulación y evitar cortes, arañazos, pinchazos, etc. debido a las rebabas en empalmes, soldaduras y juntas.
- En soldadura. En caso de tener que efectuar trabajos menores de soldadura o corte mediante soplete se deberá emplear el equipo de protección individual tanto por el trabajador que realice la operación como por el ayudante. (Ver apartado "Trabajos de soldadura").
- Se utilizará obligatoriamente el casco y botas con puntera reforzada.

22 Trabajos de oxicorte

Descripción

La técnica del oxicorte se presenta como un procedimiento auxiliar de la soldadura, mediante el cual se puede seccionar metales mediante su combustión local y continua en presencia de un chorro de oxígeno.

En condiciones normales, a temperatura ambiente, el acero en la atmósfera sufre un proceso de oxidación, que es lento y no combustible, dado que la proporción de oxígeno en la atmósfera se encuentra aproximadamente en un 20%. No obstante, si esta oxidación se realiza bajo una atmósfera de oxígeno (superior al 88%) y a temperatura que alcance la de combustión del acero (870 ºC aprox.), ésta se hace combustible.

El oxicorte tiene buena aplicación en aceros al carbono y aceros de baja aleación.

Procedimiento

La técnica del oxicorte comienza con el precalentamiento. Para ello, con el soplete utilizando parte del oxígeno y el gas combustible crea una llama de precalentamiento formada por un anillo perimetral en la boquilla de corte.

Acercando la llama de precalentamiento a la pieza, ésta se calienta hasta alcanzar la temperatura de combustión (aproximadamente 870 ºC). Se sabe que la pieza ha alcanzado esta temperatura porque el acero va adquiriendo tonalidades anaranjada brillante.

Una vez alcanzada la temperatura de ignición en la pieza, se actúa sobre el soplete para permitir la salida por el orificio central de la boquilla del chorro de oxígeno puro, con lo que se consigue enriquecer en oxígeno la atmósfera que rodea la pieza precalentada, y así, utilizando la llama de precalentamiento como agente iniciador, dar lugar a la combustión.

Como toda combustión, la oxidación del acero es una reacción altamente exotérmica, y es precisamente esta gran energía desprendida la que actúa a su vez como agente iniciador en las áreas colindantes, que las lleva a la temperatura de ignición y por tanto, hacer continuar el proceso de corte.

El óxido resultante de la combustión fluye por la ranura del corte, a la vez que sube la temperatura de las paredes, ayudando a mantener el proceso. La acción física del chorro de oxígeno ayuda a evacuar el óxido fundido y parte del acero de la pieza originando la ranura del corte. La propiedad del acero de que sus óxidos fundan a temperatura inferior a la del metal base es lo que hace posible utilizar el oxicorte. Esta es una propiedad intrínseca del acero, porque la mayoría de los metales funden a temperaturas menores que sus óxidos, y por tanto no pueden ser cortados por este proceso.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Equipo de oxicorte (mono reductores, soplete, válvulas anti retroceso, mangueras)

Riesgos más comunes.

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones

- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendios
- Explosión

Medidas preventivas.

Normas de seguridad generales:

- Se deben evitar los trabajos de oxicorte en áreas donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde el riesgo de explosión sea latente; asimismo evitar cortar recipientes o tanques que hayan contenido previamente sustancias inflamables.
- Si es indispensable trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, previo al corte, se recomienda limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, para eliminar cualquier gas inflamable residente en dichos depósitos.
- En caso de tener que realizar un trabajo de oxicorte en una posible atmósfera peligrosa, se utilizará un medidor de atmósferas peligrosas para asegurar la ausencia total de gases en los recipientes a cortar.
- Cuando se esté efectuando el corte se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o lleguen a caer sobre los balones, mangueras o líquidos inflamables presentes por los alrededores del área de trabajo.
- No se debe usar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, o para ventilar espacios o ambientes cerrados; se recuerda que el exceso de oxígeno crea las condiciones para provocar un incendio, pues el fuego se hace incontrolable con un excedente de oxígeno.
- Las válvulas y los mano reductores de los balones de oxígeno deben estar siempre limpios y libres de grasas o cualquier tipo de combustibles .Las grasas, por su naturaleza, podrían inflamarse por acción del oxígeno.
- Si llegase a encenderse la válvula de un tubo de acetileno, primero se debe intentar cerrar y, si no se corta el amago de incendio, se procederá a apagar con un extintor que contenga como elemento sofocador anhídrido carbónico o en su defecto se usará un extintor de polvo químico seco.
- Se tomarán las precauciones necesarias para que el balón de acetileno no se caliente ya que si esto ocurre por cualquier motivo, existe el riesgo de explosión. Ante esta situación, se debe cerrar el grifo y a continuación se procederá a enfriar el balón con agua, hasta bajar totalmente la temperatura.
- Después de un incendio de la válvula de un balón de acetileno, debe verificarse que este no se calienta solo y de ser así, se debe intentar bajar la temperatura con agua o cualquier otro elemento refrigerante.

Respecto a la operatividad de un equipo de oxicorte, se deberá considerar lo siguiente:

- Los balones o botellas se almacenarán en lugares alejados de posibles contactos eléctricos, separados de las probables fuentes de calor y protegidos de los rayos del sol que provoquen el calentamiento de dichos recipientes.
- Se debe limpiar periódicamente la boquilla del soplete para evitar que esta se tape durante el uso del equipo.
- Se debe verificar, durante el desarrollo del trabajo, que la presión de trabajo es la adecuada, de acuerdo con la escala de presiones.
- Se debe utilizar un encendedor de chispa o chispero para encender el soplete.
- Se debe comprobar la existencia de válvulas anti retroceso en el manómetro y caña del equipo.
- Durante la manipulación de las botellas o balones hay que evitar golpearlos y coger dichos recipientes por los grifos.
- Durante el uso del equipo de oxicorte, las botellas en servicio deben estar en siempre en posición vertical sobre sus soportes o carros.
- En zonas donde se usen los equipos de oxicorte siempre habrá extintores como medida de protección.
- Se recomienda no trabajar en condiciones climatologías adversas (viento fuerte y lluvia).

- Cuando haya algún desperfecto, los equipos de oxicorte tienen que ser revisados y reparados solo por personal autorizado.
- Se deberá abrir el grifo de la botella de manera lenta y constante para evitar el riesgo de incendio/explosión y posibles quemaduras.
- No se debe abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento o uso.
- Evitar trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- Evitar colgar el soplete de las botellas, aunque éste se encuentre apagado.
- Se recomienda no consumir todo el contenido de las botellas o balones, a fin de mantener siempre una pequeña sobre presión en su interior.
- No tocar piezas que fueron recientemente cortadas, pues podrían aun estar con alta temperatura y generar quemaduras en el operario.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar un espacio confinado
- Una vez finalizado el trabajo, el procedimiento para apagar el soplete consiste en cerrar primero la válvula de acetileno y, por último, la de oxígeno, orden inverso al del encendido.
- Evitar el contacto de las mangueras con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes que puedan diñarlas. Es importante verificar que las mangueras no presentan fugas, para lo cual se debe revisar las juntas y los grifos o llaves disponibles.
- Evitar que las chispas producidas por el soplete caigan sobre las botellas o mangueras, pues por la alta temperatura de estas podrían dañar la estructura del equipo y generar fallos que comprometan la salud del operario que lo vaya a usar.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo y material que pueda resultar dañado.
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento de la zona de afección mediante cinta de señalización, conos.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

23 Trabajos de soldadura

Descripción y procedimiento.

Estos trabajos se van a llevar a cabo en las uniones de elementos metálicos. Consiste en unir los dos bornes de una fuente de corriente eléctrica, mediante conductores a la pieza por una parte y por otra al electrodo.

Si no entran en contacto el electrodo y la pieza, el circuito permanece abierto y no hay paso de corriente. Si el electrodo y la pieza entran en contacto, se produce el paso de la corriente eléctrica generándose calor en la zona de peor contacto.

Si se separa unos milímetros el electrodo de la pieza, la corriente se transmite a través del aire, produciéndose un arco eléctrico, fundiéndose el extremo del electrodo, que se transporta a la pieza por medio del arco.

Procedimiento

El procedimiento de soldadura constará de los siguientes pasos:

- Preparación de los equipos de soldadura y del área de trabajo. La superficie donde se ejecutará la soldadura debe estar libre de material inflamable y en orden y limpieza.
- Preparación de los elementos a soldar. Se preparan las superficies que se van a proceder a unir, de tal manera que se limpiarán los elementos a unir, así como se limará uno de los bordes en forma de bisel en los lados que se unirán.
- Unión de piezas de metal para que una correcta sujeción asegure la correcta soldadura.
- Colocación de pinzas de masa a pieza de mayor tamaño a soldar. Eliminando óxido o pintura para que no interfiera el flujo eléctrico y se produzca el arco eléctrico con más facilidad.
- Colocación de la varilla electrodo.
- Se acerca el electrodo a la superficie del metal que se requiere unir.
- Una vez finalizada la soldadura se procede a limpiar la soldadura ya acabada.
- Se aplica la pintura que evite la oxidación y protegerla de la correspondiente corrosión.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Equipo de soldadura.
- Herramientas auxiliares.

Riesgos más comunes.

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendio/Explosión

Medidas preventivas.

- El trabajo de soldadura será realizado por soldadores que cuenten con las acreditaciones formativas de soldador cualificado.
- El área de trabajo deberá estar limpia y despejada de elementos que puedan aumentar la probabilidad de explosión o incendio.
- Es imprescindible que el grupo de soldadura se conecte a un cuadro eléctrico con protección diferencial y magnetotérmica. Además, deberá ponerse a tierra la masa metálica del grupo y deberá existir tapa cubrebornes de las mangueras de entrada y salida. Siempre debe comprobarse el aislamiento perfecto de las bornes de conexión, los cables y las pinzas portaelectrodos.
- No se deberá mover el grupo de soldadura ni cambiar de intensidad sin haber desconectado previamente la conexión eléctrica.
- Debe prohibirse la realización de trabajos de soldadura a una distancia inferior a 1,50 m. de materiales combustibles ni a 6,00 m. de productos inflamables o cuando exista riesgo evidente de incendio o explosión.
- Los electrodos no deben entrar en contacto con la piel del trabajador o con ropa húmeda que cubra el cuerpo, no debiéndose permitir el cambio de electrodos a mano desnuda, o con guantes húmedos y suelo mojado. Nunca se introducirá el portaelectrodo en agua para enfriarlo.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.
- Porta electrodos completamente aislados.
- Equipos de soldar equipados con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna)
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante (cinta de balizamiento).

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Gafas o pantallas faciales contra impactos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

24 General-Manejo manual de cargas

Descripción

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particulares dorsolumbares, para los trabajadores.

Riesgos asociados a esta actividad

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos

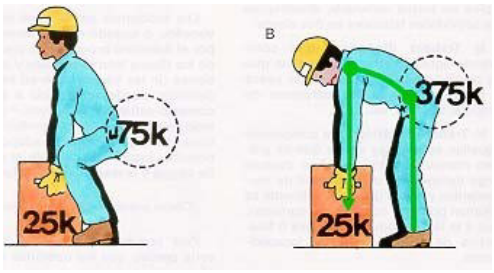
Medidas preventivas

Caídas a distinto nivel	– Siempre que durante la actividad se presente este riesgo, el operario deberá contar con la protección colectiva (líneas de vida) o individual (arnés fijado a un elemento de anclaje fuerte) correspondiente.
Caídas al mismo nivel	– Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de trabajo.
Caída de objetos por manipulación	– No realizar movimientos bruscos durante la manipulación o transporte de cargas. – No manipular ni transportar materiales de pesos excesivos para la persona. – Antes de levantar la carga, hay que examinarla para detectar esquinas puntiagudas, suciedad, etc., y decidir, según su forma, peso y volumen, el mejor lugar para sujetarla. – Cuando el traslado de estos materiales se tiene que hacer utilizando elementos auxiliares como escaleras, andamios o similares, estos elementos tienen que ser utilizados de forma adecuada. – En el momento de iniciar el levantamiento de la carga, los pies han de estar separados a una distancia equivalente a la anchura de los hombros.
Pisadas sobre objetos	– Se limpiará la zona de trabajo lo antes posible. – Los restos, materiales o herramientas no se dejarán en la zona de trabajo donde puedan interrumpir el paso.
Golpes por objetos o herramientas	– Utilizar las herramientas únicamente para su uso específico. – Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas. – Antes de utilizar una herramienta, hay que verificar su correcto estado.

	– Para llevar las herramientas hay que utilizar cajas o maletas portaherramientas, cartucheras fijadas a la cintura o sistemas similares. – El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas, y con las articulaciones engrasadas. – Se mantendrá una distancia de seguridad alrededor de la herramienta que está siendo utilizada. – Uso de guantes de protección.
Sobreesfuerzos	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Proceso para un correcto levantamiento de cargas

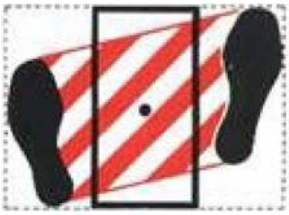
Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad de la persona debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.



El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:

- Enmarcando la carga
- Ligeramente separados
- Ligeramente adelantado uno respecto del otro.

Para levantar una carga, el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.

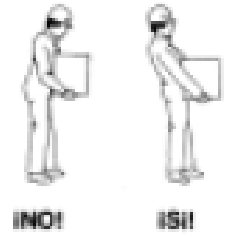


Técnica segura del levantamiento:

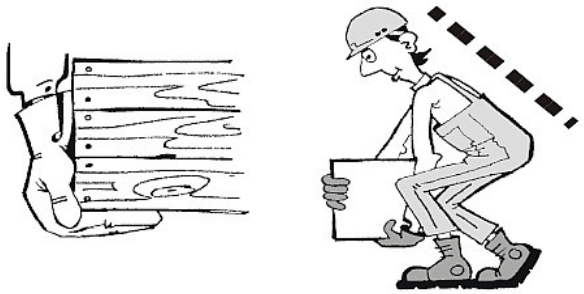
- Sitúe el peso cerca del cuerpo.
- Mantenga la espalda plana.
- No doble la espalda mientras levanta la carga.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada. - Conviene preparar la carga antes de cogerla.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.

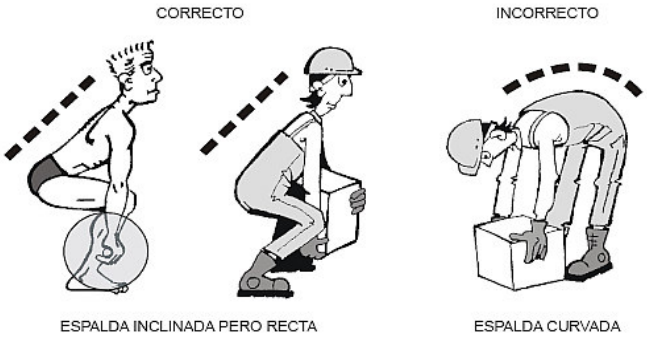


- Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.



- Use los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir un objeto al cogerlo lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente. Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.





En caso de tener que rotar el tronco, se descompondrá el movimiento en dos:

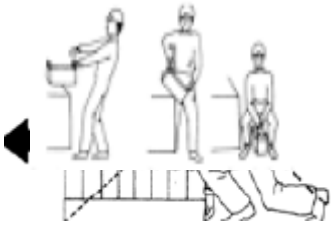
- Primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños movimientos.
- O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Utilizaremos los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90º)

El peso del cuerpo puede ser utilizado:

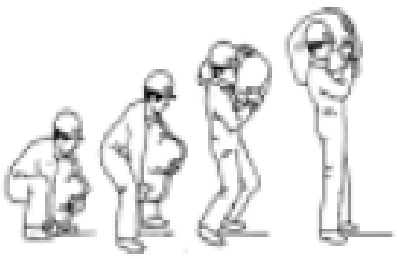
- Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.



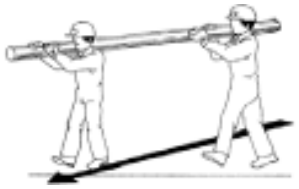
- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.



- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.



- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, y a que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios. Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
    - *La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.*
    - *La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.*
    - *La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)*
    - *La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).*
    - *El transporte se debe efectuar:*
    - *Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.*
    - *A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.*
    - *Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.*



Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura).

25 Trabajos especiales-movimiento de cargas suspendidas

Descripción

Las operaciones de manipulación de cargas pesadas se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente.

EL desmontaje y la posterior colocación de los nuevos equipos de climatización implican el izado y movimiento de elementos prefabricados pesados mediante medios mecánicos. Se decide realizar un análisis particular de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra. Asimismo, se establecerán diferentes condiciones en relación a la viabilidad de los medios mecánicos a emplear.

Como punto de partida, los camiones autocargantes sólo se emplearán para carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente se podrán emplear para colocar cargas en el espacio equipos de elevación de cargas si existe un manual del fabricante que autorice ese uso y cumplen el R.D. 837/03.

Maquinaria y medios auxiliares:

- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada
- Accesorios y aparejos de elevación.

Identificación de riesgos especiales

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Medidas preventivas

Ante estos trabajos, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra desarrollará de los trabajos descritos anteriormente, al menos, los siguientes aspectos:

- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.

- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se transportarán cargas por encima de los trabajadores.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.
- Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse a lo analizado en el Tratamiento de los servicios afectados del Estudio, teniendo presente que todo parte del estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.
- En zonas de acopios de materiales, se instalarán barandillas de protección en los pasillos habilitados para los trabajadores, con el fin de separarlos de los equipos de izado de cargas.

Protecciones colectivas

- Las propias protecciones de la maquinaria

Señalización y balizamiento

- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
- Señalización y balizamiento de las zonas de exclusión.

Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.

- Casco protector de la cabeza
- Chaleco reflectante.

26 Trabajos especiales. Trabajos en altura

Descripción

Se consideran trabajos en altura todos aquellos, sea cual sea la naturaleza, en los que el punto de operación está situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m y requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador.

Las medidas preventivas expuestas en esta ficha son de aplicación en todas las actividades evaluadas en fichas anteriores que impliquen trabajos en altura.

Posibles áreas afectadas

Antes del inicio de los trabajos, el trabajador designado como Recurso Preventivo deberá realizar una inspección visual del entorno de la zona en la que se realizarán dichos trabajos, con objeto de detectar posibles interferencias de las tareas a ejecutar.

En caso necesario, el Recurso Preventivo decidirá las medidas adicionales que deberán tomarse para evitar posibles riesgos generados por dichas tareas que puedan afectar a personas ajenas a las mismas (señalización, delimitación de la zona de trabajo, etc.).

En esta obra los trabajos en altura tendrá lugar durante el montaje y desmontaje de los equipos y conductos, en trabajos de albañilería en falsos techos y en la renovación del pavimento en la cubierta transitable. En esta última actividad se indica la instalación de una línea de vida en caso de no resultar posible la colocación de barandillas de protección ancladas al peto de la fachada.

Riesgos asociados

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco / deslizamiento de los medios auxiliares empleados

En el caso de uso de vehículos (camión con canastilla), además:

- Golpes y atropellos a terceras personas.
- Contacto eléctrico.

Medias de prevención y protección

Recomendaciones generales:

Siempre que se esté desarrollando un trabajo en altura (es decir, aquellos trabajos en los que el punto de operación esté situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m) se debe utilizar casco de protección para uso industrial. Además, se deberá acordonar y señalizar la zona situada bajo el emplazamiento del trabajo así como sus inmediaciones (zona limítrofe) para evitar riesgo de golpe por caída de objetos sobre las personas.

Se deberá contar con emisoras, para garantizar la comunicación entre el personal que realiza el trabajo en altura y el que permanece en el suelo.

Siempre que sea posible, se deberá:

- Contar con protección perimetral. En esta obra
- Utilizar, por parte del trabajador, arnés de seguridad anclado a un punto fijo cuando no exista otra protección o cuando persista el riesgo de caída por falta de estabilidad de la plataforma de trabajo, escalera o andamio. (La longitud del elemento de unión entre el punto fijo de anclaje y el arnés debe ser inferior a la altura de caída existente).

Escaleras de mano:

Colocación:

- Las escaleras de mano se apoyarán en superficies planas y resistentes.
- En la base se dispondrán elementos antideslizantes (zapatas).
- Las escaleras de mano simples se colocarán:
    - Formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
    - Con los largueros sobrepasando 1 metro el lugar de acceso.

Número de personas: Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

Condiciones de utilización:

- Podrán utilizarse siempre que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que no se puedan modificar.
- Para trabajos en los que el punto de operación se encuentre a más de 3,5 metros de altura:
    - Es recomendable usar abrazaderas adecuadas en la parte superior de la escalera, siempre que sea posible.
    - Si se van a realizar movimientos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que usar arnés de seguridad anclado a algún punto estable que no sea la propia escalera.

Utilización/Subida/Bajada:

- Limpiarse la suela de los zapatos de grasa, aceite o cualquier sustancia deslizante antes de subir, utilizando papel secante o similar.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano se hará con las manos libres, de frente a la escalera y agarrándose a los peldaños y no a los largueros.

- No se debe subir nunca por encima del quinto peldaño o 1 metro contado desde arriba (dejar cuatro peldaños libres por encima del apoyo de los pies).
- Mantener el cuerpo siempre dentro de los largueros de la escalera.
- No mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.
- No se debe trabajar desde una escalera simple de mano más que con herramientas que puedan ser fácilmente manipuladas con una sola mano.
- Las escaleras metálicas son conductoras de electricidad y no deben usarse cuando se trabaje con equipos eléctricos.

Conservación:

- Para evitar cualquier tipo de accidente que pueda causar una escalera de mano, es fundamental conservar su buen estado, para lo cual se revisarán periódicamente retirando las que están en mal estado.
- Evitar por todos los medios pintarlas o someterlas a tratamientos que impidan descubrir fácilmente sus defectos.

Andamios sobre ruedas

- Antes de su primera utilización se realizará un reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe usar ladrillos, bidones, cajas, etc., para nivelar las borriquetas. Usar maderas como apoyo.
- La plataforma tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (3 tablones de madera o 2 plataformas metálicas) si sólo se utiliza para sostener personas y no materiales, siendo de 80 cm. si se usa para ambos.
- No sobrecargar el andamio y distribuir las cargas uniformemente en la plataforma.
- Se prohíbe el uso de andamio de ruedas para trabajos a alturas superiores a 1,5 metros desde el suelo a la plataforma.

Antes del inicio de los trabajos, comprobar:

- La distancia entre la plataforma y la pared de trabajo es igual o menor de 25 cm. para evitar caídas de personas por el interior del andamio.
- Repartir los materiales sobre las plataformas, sin sobrecargarlas ni flexionarlas.
- Mantener siempre el estado de orden y limpieza en el andamio, así como en la zona inferior del mismo.
- No se permite saltar del andamio a las plataformas cercanas (o al revés)
- En trabajos con posible caída de materiales (como la elevación de materiales a la plataforma del andamio), no permitir que otras personas trabajen o circulen por debajo. Colocar protecciones, indicaciones, cintas, etc.

Camión con canastilla:

- Antes de su utilización se efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el camión, el brazo telescópico y la canastilla, para asegurarse de que está en buen estado, que tiene combustible suficiente y, siempre que sea posible, que los mandos funcionan correctamente.
- Todo el personal usuario deberá seguir las normas e instrucciones dadas por el fabricante. Especialmente la carga máxima admisible, que deberá estar señalizada en el vehículo.
- Emplazar el camión en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En suelos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.
- No se permite el uso de la canastilla con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores.
- Acotar la zona de trabajo, entendiéndose ésta como la que rodea al camión-grúa más toda la zona de recorrido del brazo telescópico, por medio de cintas o vallas.
- Subir y bajar sin dar golpes. Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.
- Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la canastilla. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la canastilla lo necesario.
- No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas ni usar borriquetas o escaleras sobre la canastilla.
- Distribuir las cargas en la canastilla, no sobrecargarla y para trasladarla en posición elevada moverla con la máxima precaución. No atar la canastilla a la estructura o elemento sobre el que se esté trabajando.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada y no manipular en su interior, sólo manipular los mandos.
- No permitir trabajar a terceras personas cerca de la canastilla; en los desplazamientos vigilar a los peatones y señalizar oportunamente.
- Asegurarse de que dispone de espacio suficiente para trabajar.
- El personal que maniobra la canastilla debe estar adiestrado a su uso y permanecer junto a los mandos todo el tiempo que duren las operaciones.
- Avisar al mando inmediatamente si hay cualquier anomalía.

Plataforma elevadora

Se atenderán las medidas expuestas en el apartado “Plataforma elevadora” contenido en este estudio, además de las indicaciones que siguen a continuación:

- Antes de su utilización se efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen la plataforma, para asegurarse de que está en buen estado y que los mandos funcionan correctamente.
- Todo el personal usuario deberá seguir las normas e instrucciones dadas por el fabricante.
- Emplazar la plataforma en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En suelos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.

- No se permite el uso de plataforma con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores.
- Se acotará la zona de trabajo en la que operará la plataforma.
- Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la plataforma. No intentar alcanzar puntos alejados.
- No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas ni usar borriquetas o escaleras sobre la plataforma.
- Distribuir las cargas, no sobrecargarla. No atar la plataforma a la estructura o elemento sobre el que se esté trabajando.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada y no manipular en su interior, sólo manipular los mandos.
- No permitir trabajar a terceras personas cerca de la plataforma; en los desplazamientos vigilar a los peatones y señalizar oportunamente.
- El trabajador deberá estar anclado a la plataforma a través de su arnés de seguridad.

Arneses y sistemas anticaídas:

Existen tres elementos esenciales a considerar en la composición de un sistema anticaídas:

- Arnés de seguridad.
- Dispositivos de unión.
- Anclajes.

Arnés de seguridad

- Los arneses de seguridad (EN 361) y sistemas anticaídas asociados han de ser usados en varias ocasiones (por ejemplo, en la reparación del pavimento exterior de la cubierta.), bien como protección complementaria, o bien como equipo de protección único.
- El arnés siempre se debe ajustar a las características físicas de la persona que lo use, con independencia del tiempo de utilización.
- El arnés debe ajustarse al trabajador de tal manera que permita la libertad de movimientos.
- La línea de vida deberá anclarse al arnés SIEMPRE en alguno de los mosquetones dorsales o pectorales, NUNCA en los laterales.
- La línea de vida se debe fijar en un punto de anclaje superior y debe estar equipada, con un tope final de forma que el dispositivo anticaída NO se salga involuntariamente de la línea de anclaje.
- Si el dispositivo anticaída deslizante posee un bloqueo manual, el extremo inferior de la línea debe asegurarse mediante un terminal inferior manufacturado fijo o mediante un lastre, para facilitar el funcionamiento.

Dispositivos de unión

- No exponer las cuerdas cintas y arneses a los efectos nocivos de los procesos de soldadura, del sol, del polvo ni de otros agentes agresivos innecesariamente.

Recomendaciones generales

- Se debe usar permanentemente el equipo de protección durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.
- Se han de evitar desgastes del equipo y en particular:
    - Contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas.
    - Contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.
- Señalizar en el equipo cualquier anomalía, no volviendo a utilizar ningún equipo que haya soportado una caída. Los arneses que hayan soportado una caída deberán ser destruidos. El anticaídas, en este caso, será sometido a una revisión exhaustiva.
- Todos los elementos de cada equipo deberán utilizarse, en cada ocasión, por una única persona, en ningún caso se deberán compartir elementos durante la realización de los trabajos.
- Después de su uso, secar el equipo si es necesario y guardarlo protegido de la humedad, luz y posibles agresivos.

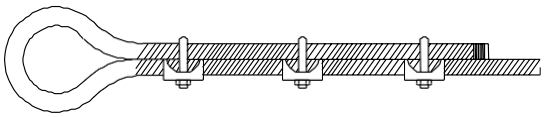
Situaciones en que se recomienda su uso:

- Siempre que no se elimine en su totalidad el riesgo de caída a distinto nivel mediante la colocación de protecciones colectivas.
- Durante el montaje e instalación de protecciones colectivas.

Equipo de anclaje:

Cables y eslingas

- Deben llevar indicado el valor de su carga máxima en lugar bien visible. En caso contrario, no se utilizarán.
- Se recomienda usar eslingas planas de banda textil, en lugar de cables de acero, siempre que esta sustitución sea posible.
- Estas eslingas deben llevar una etiqueta en la que conste:
    - Material del que está fabricado.
    - Carga máxima de utilización.
    - Nombre del fabricante.
    - Fecha de fabricación.
- Toda eslinga que se ensucie o impregne de cualquier producto durante su uso, deberá lavarse inmediatamente con agua fría.
- Las gazas en los cables de acero que se ejecuten con perrillos, deben disponerse de forma que la cogida se realice con 3 perrillos al menos y dirigidos todos hacia el mismo lado.



- Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxido, etc., en un 10% del mismo.
- Desechar y destruir las eslingas de Nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas, cortadas, etc.

Sistema retráctil:

- Antes de la utilización del sistema retráctil, verificar que se ha sometido a revisión.
- Se recuerda en la utilización del sistema retráctil que el peso máximo que soporta es de 100 kilos.

Puntos de Anclaje

Los puntos de anclaje en los que se asegura la línea de vida deben:

- Ser capaces de mantener el peso del trabajador y la fuerza adicional generada en el supuesto de caída.
- Reducir la caída libre a la distancia más corta posible.
- Estar situados por encima o en frente del trabajador y separados del soporte principal.
- Sostener la línea de vida de forma segura hasta que se tenga que quitar.
- Debe comprobarse siempre la solidez de los anclajes, debiendo ser su resistencia en carga superior a 5000 kg.
- Colocar protectores en todos los bordes afilados, de tal manera que no deterioren la cuerda.
- No utilizar como anclaje tuberías, antenas y conductos o cables eléctricos.
- Los peldaños de la escalera, barandillas o pasamanos, no son aceptables como anclaje. Usar un punto de anclaje que no tenga obstáculos debajo, sobre los cuales podría golpearse en caso de sufrir una caída.

Líneas de vida

La adopción de sistemas de línea de vida y arnés de seguridad frente a los riesgos de caída de altura únicamente se adoptarán cuando se haya justificado debidamente la improcedencia o incapacidad de adopción de protecciones colectivas. El contratista deberá presentar esta justificación al Coordinador de seguridad y salud. El sistema auxiliar de línea de vida o puntos de anclaje para la utilización de arnés de seguridad frente al riesgo de caída de altura deberá estar definido y calculado en un proyecto técnico. Este proyecto técnico concretará:

- La descripción y los cálculos justificativos del sistema.
- El procedimiento de montaje y desmontaje.
- Las normas de utilización.

- El montaje será realizado bajo la supervisión de un técnico competente que emitirá un certificado de montaje del mismo. El certificado de montaje deberá ser presentado al Coordinador de seguridad y salud de forma previa a la utilización del sistema.
- La línea de vida deberá instalarse, siempre que resulte posible, por encima del centro de gravedad del trabajador.
- Las líneas de vida se instalarán preferentemente en horizontal. En caso de ser necesaria la instalación con pendiente, el elemento que deslice sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

Todos los elementos que componen las líneas de vida instaladas en obra, así como el sistema de línea de vida en su conjunto contarán con un cálculo llevado a cabo por un técnico capacitado para ello.

Previo a la utilización de la línea de vida un técnico responsable certificará su correcto montaje. Cuando los equipos utilizados para la instalación no estén cubiertos por los requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360, se realizarán ensayos sobre los mismos. A la hora de planificar el montaje de una línea de vida se consideraran para su dimensionamiento y montaje las siguientes exigencias:

- Para el cálculo de las cargas que actuarán sobre la línea de vida se tendrá en cuenta el número de trabajadores que utilizarán dicha protección simultáneamente, debiendo de considerarse que la línea de vida no será utilizada por más de dos personas simultáneamente.
- Para el cálculo se tendrá en cuenta la energía que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción, considerando en este desplazamiento la deformación que experimente la línea de vida.
- Para evitar daños a los trabajadores, la energía que soportará el cuerpo de cada trabajador no será nunca superior a los 600 Julios, por lo que se tendrá en cuenta la instalación de elementos absorbedores de energía.
- La instalación de las líneas de vida será horizontal o formando un ángulo máximo de 15 grados, dicha situación ha de ser tenida en cuenta para el cálculo de los anclajes de la línea de vida.
- Para la ubicación de la línea de vida se dispondrá siempre que resulte posible por encima del trabajador.

En el caso de utilizar elementos auxiliares tales como enrolladores o cuerdas auxiliares se ha de tener en cuenta la longitud total del elemento para el cálculo de la energía de caída. En todo caso la energía de caída será inferior a la que el trabajador pueda admitir. Por otra parte, se comprobará que la longitud de los elementos de amarre no permita que el trabajador golpee con otros elementos o supere la altura con respecto del suelo durante la caída.

Cuidado e inspección de los equipos

Los equipos defectuosos deben ser reemplazados inmediatamente. Antes de su utilización se debe:

- Inspeccionar todo el equipo de protección contra caídas.
- Verificar el estado de las cintas y costuras, así como el buen funcionamiento de las hebillas de cierre.
- Cualquier equipo que haya sufrido el impacto de una caída debe ser destruido.

- Revisar si las cuerdas tienen algún desgaste, fibras rotas, costuras sueltas o si están descoloridas. En este caso, deberán ser eliminadas.
- Los mosquetones y ganchos deben poder abrirse y cerrarse sin ningún problema.
- Revisar que no haya daños causados por fuego, ácidos u otros corrosivos.

Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- Los trabajadores afectados deberán disponer de una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
    - Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
    - Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
    - Los sistemas de sujeción.
    - Los sistemas anticaídas.
    - Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
    - Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
    - Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Escaleras de mano

Definición

Escaleras rectas transportables, constituidas por dos travesaños paralelos y peldaños equidistantes, empleadas para trabajos en altura en los que no sea posible utilizar plataformas de trabajo.

Se restringirá el uso de escaleras de mano en los casos en los que no sea técnicamente posible el establecimiento de otros medios auxiliares, cuando el montaje de los medios auxiliares suponga un mayor riesgo que el uso de las escaleras o cuando el trabajo sea de corta duración o una emergencia.

Dicho uso deberá estar justificado técnicamente por la imposibilidad de emplear otras plataformas de trabajo seguro como:

- Andamios.
- Escaleras de mano tipo “faraone”.
- Borriquetas.

Antes de la utilización de las escaleras se deberá solicitar la autorización de uso de las mismas. Todas las escaleras deberán cumplir con la UNE-EN-131 y deberán venir marcadas.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Hay que utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo, o bien cuando las características de los emplazamientos no permitan otras soluciones.
- Hay que asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en puntos de apoyo sólidos y estables.
- Deben colocarse elementos antideslizantes en la base de las escaleras.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Las escaleras con ruedas han de inmovilizarse antes de subir a ellas.
- Cuando la altura de trabajo supera los 3,5 m de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que dotar al trabajador de sistemas individuales anticaída o sistemas equivalentes.
- Las escaleras de mano no pueden ser utilizadas por dos o más personas simultáneamente.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Es necesario revisar periódicamente las escaleras de mano.
- Los peldaños han de estar ensamblados.
- Las escaleras de madera tienen que tener travesaños de una sola pieza, encasillados, sin defectos ni nudos, y han de estar protegidos con barnices transparentes.

- Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.
- Está prohibida la utilización de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Antes de colocar una escalera de mano, se ha de inspeccionar el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Los travesaños de las escaleras tienen que estar en posición horizontal.
- El ascenso y descenso y los trabajos des de escaleras tienen que hacerse de cara a los escalones.
- El transporte a mano de una carga por una escalera tiene que hacerse de manera que no evite una sujeción segura.
- No se pueden utilizar escaleras de mano de más de 5 m de longitud, la resistencia de las cuales no tenga garantías.
- Las escaleras de madera se tienen que almacenar a cubierto para asegurar su conservación.
- Las escaleras de acero se tienen que pintar para evitar su oxidación.
- Las escaleras de madera no se pueden pintar, para que se puedan apreciar los defectos.
- Las escaleras de tijera han de estar dotadas de un sistema antiabertura.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- El uso de escaleras de mano se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro.

Normas de uso y mantenimiento

- El ascenso y el descenso ha de realizarse siempre de cara a la escalera.
- Utilizar ambas manos para subir y bajar.
- La escalera ha de estar sujeta por la parte superior a la estructura; por la parte inferior tiene que disponer de zapatos antideslizantes, grapas o cualquier mecanismo antideslizante y se ha de apoyar siempre sobre superficies planas y sólidas.
- No se pueden utilizar las escaleras como pasarelas.
- No se pueden empalmar escaleras a menos que esté previsto por el fabricante.
- Hay que colocarlas en un ángulo de 75º respecto a la horizontal.
- Tienen que sobrepasar en un metro el punto de apoyo superior.
- Hay que revisar las abrazaderas en las escaleras extensibles.
- Para utilizar la escalera es necesario verificar que ni los zapatos ni la propia escalera se han ensuciado con sustancias que provoquen resbalones: grasa, aceite, etc.
- El tensor ha de estar completamente estirado en las escaleras de tijera.
- Para utilizar la escalera hay que mantener el cuerpo dentro de la anchura de la misma.
- Evitar realizar actividades con vibraciones excesivas o pesos importantes.
- No mover la escalera cuando haya un trabajador.
- En las escaleras de tijera el operario no se puede situar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- Las escaleras de tijera, no se pueden utilizar como escaleras de mano de apoyo en elementos verticales.
- Las escaleras suspendidas tienen que fijarse de manera segura para evitar movimientos de balanceo.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada.
- No se permite utilizar escaleras de mano en los trabajos cercanos a aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, si no se encuentran suficientemente protegidos.
- Las herramientas o materiales que se están utilizando durante el trabajo en una escalera manual nunca tienen que dejarse sobre los peldaños, sino que se tienen que colocar en elementos que permitan sujetarlos a la escalera, colgados en el hombro o en la cintura del trabajador.
- No se pueden transportar las escaleras horizontalmente; se tiene que hacer con la parte delantera hacia abajo.

- Cuando se transporte manualmente una carga por una escalera de mano deberá realizarse de tal forma que permita una sujeción segura.

Protecciones colectivas

- Tiene que prohibirse el paso de personas bajo la escalera.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (por encima de 3,5 m).
- Ropa de trabajo.

2 Equipo de encofrado

Descripción

Equipo de trabajo utilizado en la construcción de estructuras de hormigón, consistente en moldes de madera o de metal destinados a contener el hormigón hasta su endurecimiento o fraguado. Existen dos tipos:

- Horizontal, destinados al encofrado de vigas, forjados y losas.
- Vertical, destinado al encofrado de muros, pilares, pilas, etc.

Son de aplicación, de manera complementaria, las medidas preventivas indicadas en el apartado de "Trabajos y operaciones subacuáticas" siempre que intervenga el equipo submarinista.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	– En situaciones de viento fuerte o muy fuerte se tiene que paralizar los trabajos. – Mantener la zona limpias y ordenadas. – Asegurar el arriostrado adecuado. – Definir un acceso seguro a la zona de trabajo. – Utilizar pasarelas adecuadas hechas con tablones u otros materiales, de anchura mínima 60 cm en el paso de zonas discontinuas entre mallas y otros materiales.
Caída de objetos por desplome, manipulación o desprendidos	– Tener las instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del fabricante. – Verificar el buen estado de las placas de encofrar, de las protecciones colectivas asociadas y de todos los elementos auxiliares para el montaje. – Durante el proceso de colocación del encofrado solo pueden permanecer en la zona de trabajo las personas encargadas de realizar la actividad. – Revisar periódicamente los puntales y los sistemas de apoyo. – En el proceso de desencofrado, en el supuesto de que algún panel de encofrado quede fijado, hay que desprenderlo mediante una uña metálica, desde una zona ya desencofrada.
Pisadas de objetos	– Acopiar los encofrados de forma ordenada y siempre horizontal en lugares adecuados, fuera de la zona de paso. – Reparto homogéneo de los acopios de materiales sobre la superficie de encofrado

	– Evitar dejar herramientas desordenadas en los perímetros del encofrado.
Golpes contra objetos	– Verificar que los encofrados estén limpios de restos de hormigón y que se hayan eliminado las puntas. – Se ha de garantizar en todo momento la visibilidad al gruísta. En caso de no ser posible, el gruísta ha de recibir el apoyo de un señalista.
Sobreesfuerzos Posturas forzadas	– Hay que definir el tipo de encofrado en función de la tipología de la estructura. Asimismo, el encofrado tiene que tener suficiente resistencia para soportar, sin deformaciones apreciables, la carga del hormigón que contenga. – Deben minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo – Distribuir uniformemente el hormigón. – Siempre que sea posible, utilizar maquinaria en el transporte de los elementos mas pesados del encofrado y, si no, requerir la ayuda de otros operarios.
Exposición a agentes químicos: polvo, desencofrado	– Evitar desencofrados prematuros. – El uso de productos químicos para los encofrados se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante en la ficha técnica.

Equipos de protección colectiva

- Los encofrados tiene que disponer en todo momento de plataformas de trabajo de, como mínimo, 60cm con barandillas resistentes de 90 cm de altura mínima y, cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrá, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapié.
- Disponer de andamios perimetrales.
- Colocar redes perimetrales de horca, bandeja u horizontales, cuando sea necesario.
- Durante las operaciones de encofrado y, respectivamente, de desencofrado se limitará el acceso a la zona al personal designado.
- Durante el desencofrado, delimitar las zonas susceptibles de recibir impactos de materiales desprendidos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas y químicas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante hinchable

3 Eslingas, cables y ganchos

Descripción

Medios auxiliares necesarios para la elevación y sustentación de cargas por medios mecánicos.

Relación de riesgos

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Riesgos y medidas preventivas

- No se debe superar nunca la carga máxima de los elementos. Si se desconoce, comenzar siempre el izado de manera lenta, manteniendo la carga cercana al suelo durante unos instantes antes de continuar el izado. Informarse lo antes posible de la carga máxima, o sustituir los elementos por otros que ofrezcan esa garantía.
- Para estar del lado de la seguridad, debemos emplear un coeficiente de seguridad de 6 para el empleo de cables. (Ejemplo: para una carga máxima del cable de 6000 Kg., el peso máximo a elevar es de 1000 Kg.).
- No emplear elementos que se vean viejos o deteriorados como ganchos torcidos o rectificados, braga de tela deshilachada, cables pelados, etc.
- Los ganchos empleados en esta obra deben contar con pestillo de seguridad.
- Debe revisarse estos elementos frecuentemente y siempre antes de su uso.
- Se deben desechar cables o ganchos oxidados.
- En la ejecución de la gaza de la eslinga con perrillos debe hacerse teniendo en cuenta lo siguiente:
- Todos los perrillos deben amarrarse por el mismo lado del cable, estando colocadas las roscas por el lado del cable largo.
- Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo mayor de 90º.
- Para confeccionar eslingas deben emplearse cables muy flexibles, por ello no deben emplearse cables con alma metálica, sino aquellos que tienen alma de fibra. Los que tienen alma metálica pueden romperse por la flexión a la que se les sometería.
- Nunca deben emplearse redondos de ferralla para sustituir a las eslingas.
- Debe tenerse cuidado de que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- No deben cruzarse eslingas unas sobre otras, porque podría producirse la rotura de la queda aprisionada.
- Se debe prestar especial atención a los puntos de agarre de la carga.
- Si la carga no tiene puntos de agarre habrá que embragarla. En este caso se debe tener especial cuidado de que las aristas vivas no dañen la eslinga. Para ello, una medida útil puede ser cubrir la arista con paños, plásticos, etc.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Chaleco reflectante y ropa de alta visibilidad.
- Guantes de protección.

4 Andamios sobre ruedas

Descripción

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional móvil, que sirve para el sostén de una plataforma de trabajo, por lo que se facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso. La movilidad la proporcionan las ruedas, que permiten desplazar el andamio por la zona de trabajo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	– Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, cuando el uso del andamio no exija el almacenamiento de materiales (Para este caso el mínimo de plataforma son 90 cm), siempre que no existan aberturas con riesgo de caída y la superficie será de material antideslizante. – Cuando el acceso o el descenso se realicen con caída de 3,5m de altura hasta el suelo, se realizaran con un elemento de protección anticaídas fijado o se instalarán escaleras incorporadas al propio andamio, mediante la utilización de plataformas con trampilla.
Caída de objetos por manipulación.	– Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
Golpes contra/por objetos o herramientas	– Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
Atrapamientos	– Las plataformas de trabajo cuando la caída sea mayor de 2m, se limitarán en su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de alto, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
Deslizamientos	– Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición. – Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas (tacos de madera o durmientes) en cualquier caso (tanto si es apoyo directo sobre el terreno como si es sobre soleras o aceras). – Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
Vuelcos	– En la base y a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal, para seguridad y hacer el conjunto indeformable y más estable. – Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
Roturas	– Todos los andamios permanecerán en buen estado llevando un mantenimiento constante de ellos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad de polietileno (opcional con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de Seguridad.

APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Herramientas manuales

Descripción

Equipos de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana: martillos, mazas, hachas, punzones, tenazas, alicates, palas, cepillos, palancas, gatos, rodillos, pies de cabra, destornilladores, etc.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas

Medidas preventivas

Recomendaciones generales

- Se tiene que formar previamente al usuario acerca de cómo funciona la herramienta y la forma de utilizarla de la manera más segura, evitando que los dedos, manos o cualquier parte del cuerpo pueda verse afectada por la herramienta.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Recomendaciones particulares

- Utilizarlas adecuadamente y para su uso específico.
- Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas.
- Al transportar herramientas (quedan excluidas las de volumen importante):

  Los trabajadores no las tienen que transportar ni en las manos ni en los bolsillos.

  Llevarlas en cajas o maletas portaherramientas, con las partes punzantes protegidas.

Para subir a una escalera, poste, andamio o similar, hay que utilizar una cartera o cartuchera fijada a la cintura, o un bolso bandolera, de forma que queden las manos libres.

- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas y con las articulaciones engrasadas.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente.

2 Máquinas herramientas

Relación de riesgos previsibles

- Cortes y/o erosiones en la piel.
- Exposiciones a contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas

Normas generales

- Utilizar herramientas eléctricas con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de cada uno de los equipos.
- Seguir en todo momento las recomendaciones e instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

- Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.
- Se ha de escoger el accesorio de corte o penetración adecuada para el material que se tenga que agujerear.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
- Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

3 Martillo rompedor

Definición

Herramienta de percusión, mecánica, accionado por aire a presión, empleado en la demolición manual de estructuras.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.

- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Utilizar martillos electroneumáticos con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Colocar el martillo a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- Se debe designar a un jefe de maniobras.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No dejar los martillos clavados en los materiales que se han de romper.
- No se pueden hacer esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.
- No se puede apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Siempre que sea posible, realizar estas actividades en horario que provoque las menores molestias a los vecinos.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.

Protecciones colectivas

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Hay que mantener un radio de seguridad en torno a esta actividad.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo
- Dispositivos de retención emplazados en el extremo del cilindro del martillo
- Pantallas que protejan a las personas y puestos de trabajo del entorno.

Señalización y balizamiento

- Señalización de seguridad y vial

Equipos de protección individual

- Casco.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Faja antivibraciones.

4 Compresor

Descripción

Máquina que toma el aire de la atmósfera para comprimirlo a la presión necesaria de trabajo, almacenándolo en un depósito desde donde es conducido por medio de una canalización hasta otra máquina o herramienta, que utilizará el aire comprimido como energía para su funcionamiento. El compresor funciona por un motor de combustión y es conducido a la obra remolcado o montado sobre camión.

Relación de riesgos previsibles

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión
- En servicio:

- Exposición a sustancias tóxicas
- Explosiones y/o incendios.
- Exposición al ruido.

Medidas preventivas

- El compresor se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para la ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar estarán instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Hay que prestar atención a que los datos (placa de características) que aparecen en la máquina de accionamiento, en el compresor y en el depósito almacenador. Las instrucciones deberán encontrarse situadas siempre en el mismo lugar donde funciona el compresor.
- Hay que prestar atención a que los compresores destinados a producir aire a presión que aspiren solamente aire puro, es decir, libre de impurezas de todo tipo. El aire mezclado con gases y vapores combustibles (explosivos) o también con polvo puede conducir a la explosión del compresor recalentado por su funcionamiento. Esta podría conducir a la destrucción de la máquina y a otros daños colaterales. Los manómetros de los propios compresores deberán ser fácilmente visibles para que el operario pueda supervisar el grado de presión. Además, deberán ser controlados a intervalos regulares por los especialistas del caso, que comprobarán su buen funcionamiento.
- Todos los compresores y depósitos almacenadores de aire a presión deberán poseer válvulas deseguridad que reaccionan automáticamente al sobrepasar el límite de presión admitida. También se deberá controlar con frecuencia el funcionamiento de tales válvulas, sobre todo bajo condiciones atmosféricas desfavorables.
- Se deberán controlar las temperaturas que se alcanzan, tanto en el compresor como en los depósitos almacenadores. Para ello, se deberán emplear termómetros con dispositivos indicadores lo más visibles posible.
- El chorro de aire comprimido no deberá estar dirigido en ningún caso hacia partes del cuerpo de algún operario. Las presiones elevadas pueden provocar graves lesiones.

- El compresor debe estar parado cuando se quieran realizar trabajos de limpieza y mantenimiento en el mismo. También será necesario llevar a cabo un control a intervalos regulares de los depósitos que almacenan el aire a presión por especialistas apropiados, a efectos de poder diagnosticar la posibilidad de seguirlos empleando. Esta comprobación se realizará mediante tu control interior y una prueba hidráulica con una presión de 1,5 veces mayor que la presión máxima de servicio normal.
- El servicio y mantenimiento de compresores no será realizado por personal competente en la materia que haya recibido las instrucciones pertinentes acerca del funcionamiento y características de la máquina.
- Jamás se realizará la búsqueda de escapes en las tuberías y depósitos en donde se almacena el aire comprimido, sometidos a una presión elevada con una mano, pues un chorro finísimo de aire comprimido actúa como un cuchillo afilado.
- Un exceso de presión puede causar el estallido de los compresores depósitos y tuberías, por ello, para paliar tal condición insegura, será obligatorio disponer de una válvula de seguridad calibrada por la presión máxima de trabajo y un dispositivo que para automáticamente la compresión precisamente al llegar a la presión máxima indicada (a veces se prevé otra válvula que impide la entrada del aire a las cámaras de compresión a partir de un determinado valor de la presión predeterminada en el depósito y admitiéndola posteriormente de nuevo en el depósito. Consecuencia del consumo alcanzado por haber descendido otro determinado valor). En los indicados depósitos será preceptivo disponer también de un manómetro y de un purgador de fondo.
- El aire que sale del compresor puede contener agua y aceite, que son nocivos al buen funcionamiento del aparato (el aceite puede también dar lugar a explosiones) y como consecuencia de ello se debe instalar un depósito separador o filtro de retención. Ahora bien, como el aire puede contener fácilmente óxido de carbono (procedente del motor de combustión interna o de la destilación de lubrificantes o de depósitos carbonosos) que es tóxico también en pequeñas cantidades, por lo cual al difundirse el aire comprimido en ambientes cerrados y poco ventilados, será necesario aplicar otro filtro que retenga el mentado óxido de carbono; este filtro no tiene una duración ilimitada, sino que requiere un cambio después de un determinado período de tiempo.
- Como norma general, previo a la puesta en marcha del compresor, se deberán verificar todos los órganos, los dispositivos de lubricación, los filtros y, antes de poner en funcionamiento el motor, será necesario abrir la descarga en la atmósfera y poner en marcha el sistema de enfriamiento. Sólo después de haber alcanzado el estado de régimen se podrá abrir lentamente la comunicación con el depósito, cerrando la descarga en la atmósfera.

- Durante el funcionamiento será conveniente: observar frecuentemente los manómetros, las válvulas, los purgadores de la condensación; controlar la temperatura del aire que sale del depósito del agua de enfriamiento de los soportes y buscar y eliminar las eventuales pérdidas.
- El mantenimiento y limpieza de las distintas partes del compresor (filtros, válvulas, tuberías, depósitos, etc.) se debe realizar con muchísimo esmero y cuidado, según el plan general preconcebido y los plazos semanales, mensuales o semestrales, fijados por el constructor.
- La presión del aire a la salida depende de la presión y temperatura del aire que entra, y por eso varía según que el lugar en donde queda situado el compresor (nivel del mar o a cotas más altas) y según que aspire aire caliente o frío. Cuando se pueda, conviene aspirar de subterráneos y otros lugares fríos, pero no húmedos, a menos que no tengan un óptimo sistema de eliminación de la humedad del aire.
- Es una equivocación y hasta peligroso querer forzar el rendimiento elevando la presión del compresor y actuando sobre su velocidad más allá de los límites dados por el regulador del que está provisto o, de todas formas, de su construcción. En cambio, es necesario saber elegir el tipo justo en el momento de su adquisición, teniendo presentes las previsibles y distintas posibilidades de empleo.
- Para el trabajo de los compresores, será necesario seguir las instrucciones de los fabricantes, que hay que exponer e ilustrar al personal que trabaja con ellos.
- El compresor siempre se situará de forma nivelada, procediéndose al calzado del mismo antes de su puesta en funcionamiento.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado de seguridad
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de seguridad homologado
- Protección auricular frente al ruido.

5 Grupo electrógeno

Descripción

Elemento que produce electricidad a partir de un motor de combustión interna.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de objetos por manipulación
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.

- Explosiones y/o incendios.

Medidas preventivas

- Para evitar riesgos se recomienda la ubicación del generador alejado de zona de paso de personas o vehículos.
- El transporte del generador, si es de carro, se realizará empleando un remolcador, un dámper o camión.
- Si el generador es del tipo de carro, se mantendrá en todo momento la carcasa cerrada para evitar contactos accidentales.
- Se prohíbe terminantemente las revisiones o reparaciones de los equipos bajo corriente y siempre será llevado a cabo por personal cualificado (electricistas), así como cualquier modificación o ampliación de la instalación.
- Si el generador lleva pica se conectará a tierra antes de la puesta en funcionamiento.
- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión, mientras no se compruebe con aparatos destinados al efecto, la no existencia de la misma.
- Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear, serán estancos y estarán convenientemente aislados.
- Todo el material eléctrico que se emplee en la obra debe cumplir con la normativa técnica aplicable (R.E.B.T.).
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.
- El grupo electrógeno utilizado estará dotado de interruptor diferencial de seguridad para la protección de las personas, y de interruptor magnenotérmico para la protección de los equipos.
- El generador debe estar en condiciones de buen funcionamiento. Ante la duda sobre el mismo se enviará para su revisión.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los equipos generadores, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se cuidará el mantenimiento periódico del estado de las mangueras, enchufes, etc. Se sustituirán los elementos defectuosos en cuanto lo detecten.
- Se procurará no colocar los conductores por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas, se debe intentar que vayan elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Asimismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

6 Cortadora de pavimento

Descripción

Equipo de trabajo que se utiliza para cortar pavimentos mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída y golpes de objetos y herramientas por manipulación.	- Antes de encender la máquina, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores - El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada con total seguridad. - No golpear el disco al mismo tiempo que se corta. - La máquina ha de ser parada por personal autorizado. - No tocar el disco tras la operación de corte. - No abandonar el equipo mientras se está utilizando.
Proyección de fragmentos o partículas	- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos. - Antes de utilizar, verificar que no hay personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden del corte.
Sobreesfuerzos	- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación. - Sustituir los discos agrietados o gastados. - Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndose girar innecesariamente.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo	- Escoger el disco adecuado según el material que se va a cortar. - Realizar los cortes por vía húmeda.
Contactos térmicos y eléctricos	- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. - Evitar inhalar vapores de gasolina. - La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. - Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.

Explosiones e incendios	- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. -Hay que cargar el combustible con el motor parado.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos	- La hoja de la sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas de seguridad.

7 Retroexcavadora

Descripción

La máquina retroexcavadora se emplea básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc.

Básicamente hay dos tipos de retroexcavadora:

- Con chasis sobre neumáticos
- Con chasis sobre cadenas

En la retroexcavadora de neumáticos el tren de rodadura está compuesto de ruedas de caucho. Los órganos de mando de desplazamiento, dirección y frenos están en la cabina del conductor. La estabilidad durante el trabajo se asegura con estabilizadores.

En las retroexcavadoras de cadenas el chasis está soportado por dos cadenas paralelas. Así mismo, los órganos de mando, igual que en la de neumáticos, se encuentran en la cabina del conductor.

Identificación de riesgos

- Caída de personas a diferente nivel

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropello de personas en maniobras, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas

- Deben utilizarse retroexcavadoras cargadoras que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- La retroexcavadora cargadora debe estar dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor debe tener, además, el carné de conducir B.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la retroexcavadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la retroexcavadora mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la retroexcavadora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la retroexcavadora.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la retroexcavadora.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La retroexcavadora cargadora no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- Prohibir el transporte de personas en la pala.
- No subir ni bajar con la retroexcavadora en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores que se encuentren en su proximidad.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar la cuchara rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- No utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- Circular con la cuchara a unos 40 cm del suelo.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- No utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del conductor.
- Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Hay que evitar que la cuchara o la pala se sitúe sobre las personas.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- Para trabajar con la retroexcavadora, hay que colocar, en terreno compacto, los estabilizadores.

- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la retroexcavadora con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la retroexcavadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la retroexcavadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina, el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la retroexcavadora cargadora caiga en las excavaciones o en el agua.
- Está prohibido abandonar la retroexcavadora cargadora con el motor en marcha.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco (sólo fuera de la máquina)
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario)
- Mascarilla (cuando sea necesaria)
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento)
- Calzado de seguridad antideslizante
- Fajas y cinturones antivibraciones
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

8 Pala cargadora

Descripción

Una pala cargadora o pala mecánica es una máquina de uso frecuente en obras y otras actividades que implican el movimiento de tierra o roca en grandes volúmenes y superficies.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Deben utilizarse palas cargadoras de ruedas que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Se recomienda que la pala cargadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor tiene que tener, además, el carné de conducir B.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la pala responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la pala limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la pala únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la pala.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la pala.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La pala cargadora de ruedas no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- Prohibir el transporte de personas en la cuchara.
- No subir ni bajar con la cuchara en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, Arnés de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el Arnés de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar la cuchara rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.

- No utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- Circular con la cuchara a unos 40 cm del suelo.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- No utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Hay que evitar que la cuchara de la pala se sitúe por encima de las personas.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- Efectuar las tareas de reparación de la pala con el motor parado y la máquina estacionada.
- En operaciones de cambio de cuchara o brazo, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino que aseguraremos su posición con cinta adhesiva.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la pala y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la pala en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la pala cargadora de ruedas caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar la pala cargadora de ruedas con el motor en marcha.

Protecciones colectivas

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista
- Vallas de limitación de zonas de trabajo
- Extintor de incendios

Señalización y balizamiento

- Señalización de seguridad y vial

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

9 Pisón vibrante

Descripción

Un pisón de percusión es una máquina de compactar materiales manejada por un operador a pie y cuya parte activa es una placa afectada por un movimiento vertical debido a la presión de una explosión interna.

Un pisón es una máquina diseñada principalmente para realizar trabajos de compactación ligera de tierra en zanjas con conducciones enterradas y para el parcheado de asfalto.

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Vuelco.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio.
- Inhalación de polvo.
- Golpes.
- Pérdida de control de la máquina.
- Desplome de la carga.

Medidas preventivas

Caídas al mismo nivel	– Conocer las instrucciones de seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud de la obra para la realización de trabajos con este tipo de máquina.
Caídas a distinto nivel	– Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (pendientes, obstáculos, hielo, etc.).
Vuelco	– Conocer el lugar de trabajo por donde se desplazará o trabajará la máquina para evitar vuelcos o inestabilidad de la máquina.
Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.	– Sólo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.) cuando se pueda garantizar que se mantendrá una ventilación adecuada y suficiente durante la realización del trabajo. En tal caso, deberá detenerse el motor cuando no se emplee la máquina.
Incendio	– No utilizar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
Inhalación de polvo	– Regar la zona a compactar para evitar la generación de polvo ambiental durante la utilización del pisón.
Golpes	– Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
Pérdida de control de la máquina	– Suspender los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (niebla, lluvia, etc.).
Desplome de la carga	– Para el desplazamiento dentro de la obra, utilizar los anclajes para elevación dispuestos en la máquina.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad.
- Casco.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Chaleco reflectante.
-

10 Vibrador de hormigón

Descripción

Equipo de trabajo que, mediante su vibración, se utiliza para homogeneizar el hormigón vertido para realizar estructuras de hormigón.

Riesgos

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Caídas a distinto y mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Posturas forzadas y/o sobreesfuerzos
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido, vibraciones.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Choques/ Cortes contra objetos o herramientas

Medidas preventivas

Proyección de fragmentos o partículas	– No permitir que el vibrador trabaje en el vacío.
Contactos eléctricos.	– Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra. – Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. – La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. – Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica. – Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	– Tienen que ser reparados por personal autorizado. – No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento. – Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
Posturas forzadas y/o sobreesfuerzos	– Utilizar el vibrador con máximo cuidado cuando la utilización del mismo realice en zonas que puedan suponer un riesgo para el operario. – El accionamiento de la palanca de marcha no debe requerir un esfuerzo elevado al trabajador.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido, vibraciones.	– Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos. – Usar las protecciones pertinentes. – Atenuar las vibraciones su transmisión al hombre, interponiendo equipos auxiliares o materiales aislantes y/o absorbentes de las vibraciones.
Exposición a temperaturas ambientales extremas	– Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.

Caídas a mismo o distinto nivel	– Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. – El vibrado se tendrá que realizar desde una posición estable, desde plataformas de trabajo.

Equipos de protección individual Casco.

- Gafas.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad: botas de goma.
- Ropa de trabajo.

11 Camión de transporte

Descripción del equipo:

Se incluyen en este apartado todo tipo de camiones que intervienen en la obra: camiones de transporte de materiales, camión caja contenedor, camión de escombros, góndola, camión cisterna, etc.

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos/herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidentes con máquinas o vehículos
- Accidente por sustancias nocivas/tóxicas
- Incendios

Procedimientos preventivos

Medidas preventivas de circulación:

- Se establecerá una disposición interna de seguridad para la regulación del tráfico y la señalización en la obra, con velocidades máximas permitidas, condiciones de estacionamiento y aparcamiento, normas de prioridad de los vehículos, sistemas de aviso y la señalización vial.
- Se establecerán zonas de paso independiente para vehículos y peatones. Se establecerán zonas de trabajo delimitadas y controladas. Se respetarán los caminos de circulación habilitados en el interior de la obra, y la señalización vial de obra. Mantener una distancia máxima en el interior de la obra de 20 km/h. Auxiliarse de una persona que le indique durante las maniobras complicadas.
- Se utilizarán todos los equipos de protección individual indicados cuando el conductor baje de la cabina del camión (chaleco reflectante, casco de seguridad, calzado de seguridad).

- Antes de la circulación, inspeccionar el terreno y asegurarse de que exista espacio suficiente para el paso, tanto en altura como en anchura. Asegurarse de que no existan obstáculos en la zona de maniobra, especialmente si ha de ser marcha atrás.
- Se comprobará la resistencia y solidez del suelo o terreno por donde circula. Se realizará un acondicionamiento periódico de pistas, accesos y zonas de trabajo. Extender una capa de material repartido de forma uniforme, que evite que se formen barros y encharcamientos (grava, restos de material cerámico, hormigón pobre). Humedecer la zona de trabajo y caminos de circulación, sobre todo en épocas estivales.
- El camión se mantendrá alejado de los bordes de excavaciones y taludes a una distancia aproximada de 2 metros.
- Evite circular por rodadas que puedan poner en peligro la inestabilidad del vehículo. No realizar maniobras bruscas en las inmediaciones de vaciados, cunetas, terraplenes, etc., sobre todo en época de lluvias con el firme irregular,
- Conducir con velocidad lenta en lugares embarrados, deslizantes o inclinados. Las operaciones de giro, carga y descarga se hará sobre terreno nivelado.
- Mantener las distancias de seguridad tanto de otras máquinas en movimiento como de obstáculos que puedan causar daños y situaciones de peligro.
- El conductor del vehículo avisará con señales a las personas que trabajan en su proximidad antes de cualquier maniobra según un sistema establecido de avisos o señales.
- Vigilar que no hay personal trabajando en el radio de acción de la máquina. Tenga especial precaución cuando circule cerca de maquinaria o vehículos que estén o se vayan a poner en marcha. Cuando tenga que pasar próximo a ellos hágalo de forma que sea visible en todo momento para el conductor del vehículo o la máquina
- Se prohibirá el transporte de personas encaramadas en cualquier parte del camión.
- Medidas preventivas del camión:
- Se le realizarán al camión las revisiones periódicas, en particular a los frenos, luces, parabrisas, espejos retrovisores, dejando constancia del mantenimiento. El mantenimiento lo realizará personal cualificado. Realización del mantenimiento con el motor apagado. Se mantendrá la presión de los neumáticos en la tara que marque el fabricante.
- Los peldaños de acceso y la zona de apoyo de los pies en el puesto de la caja deben ser antideslizantes y estar limpios. Así mismo dispondrá de asideros suficientes. Se limpiarán periódicamente.
- Evitar el contacto con el electrolito de la batería y líquidos anticongelantes. Se utilizarán guantes y gafas protectoras durante las labores de mantenimiento. Mantenga la zona del motor limpia de trapos impregnados de aceites o grasas.

- El repostado de los vehículos se deberá efectuar con el motor parado y los circuitos eléctricos desconectados, lejos de elementos que puedan producir chispas o llamas. Se prohíbe fumar o utilizar dispositivos de llama abierta, en un área comprendida dentro de 15 m de la zona de repostado o de almacenamiento de combustible. Se colocarán carteles visibles que indiquen esta prohibición.
- El camión deberá estar dotados de medios de extinción en función de su P.M.A.: hasta 7.000 kg, 1 extintor de eficacia 21A113B, hasta 20.000 kg, 1 extintor de eficacia 34A144B, más de 20.000 kg, 2 extintores de eficacia 34A144B. Compruebe la accesibilidad, la carga y la presión del extintor.
- Durante las operaciones de carga:
- Cuando se están realizando operaciones de carga y descarga no debe situarse ninguna persona en el radio de acción.
- El conductor debe tener a la vista la carga, si es necesario le deberá ayudar un señalista.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga, además de haber sido accionado el freno de mano, se extenderán totalmente los gatos estabilizadores de los camiones contenedor. No permita que nadie se acerque a ellos durante su extendido.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Asegúrese de que los gatos estabilizadores se asientan sobre un terreno firme, en caso contrario, ponga debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad.
- Revisiones periódicas de acuerdo con las instrucciones del fabricante del sistema hidráulico y de los mecanismos.
- Asegurarse de la inexistencia de líneas aéreas. En caso, se establecerá una distancia de seguridad de 5 metros entre el extremo superior de la grúa y la línea.

Actuación en caso de contacto:

- El conductor permanecerá en la cabina, maniobrando, si es posible, para que cese el contacto. Indicará a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto, o le confirmen que la instalación ha sido desconectada. Si el vehículo se incendiara y se viera obligado a abandonarlo podrá hacerlo comprobando que no hay cables en el suelo, ni en el vehículo. Descenderá del camión dando un salto con los pies juntos. No tocará el camión y el suelo al mismo tiempo. Se alejará del camión con pasos cortos.

12 Camión grúa

Descripción

Camión dotado de una pequeña grúa o pluma, para el movimiento de cargas. Esta grúa o pluma se encuentra incorporada en el chasis en la parte delantera de la ca ja del camión que sirve como habitáculo para el transporte de materiales a la obra. Con la incorporación de una grúa en el camión se consigue una mayor independencia a la hora de la carga y descarga del material transportado, no dependiendo de maquinaria auxiliar como carretillas elevadoras.

Riesgos

- Atropello de personas en maniobras.
- Colisión contra otras máquinas, vehículos y/o elementos fijos de la obra.
- Vuelco del camión.
- Proyección de objetos sobre el personal cercano a la máquina.
- Lesiones, caídas y golpes.
- Atrapamientos.
- Desplome de la carga.
- Contactos eléctricos y/o incendios.

Medidas preventivas

- Los camiones grúa tendrán marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el camión grúa esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de acústico marcha atrás. Incluyéndose en las maniobras, si es necesario, la labor de señalista.
- Es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de las informaciones específicas de PRL que fija el R. D. 1215/97, de 18 de julio, articulo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la maquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Deben utilizarse equipos que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/1997.
- El personal de obra debe alejarse cuando el equipo este izando o descargando material.
- Se prohíbe transportar cargas por encima de los operarios y la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- Deben evitarse o minimizarse les posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo. Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y encargado.
- Diariamente, el gruista debe de observar:
  - La vía.
  - El estado de la grúa.
  - Los lastres y contrapesos.
  - Niveles de aceite.
  - Los mandos en vacío.
  - Dispositivos de seguridad.
  - Cables y accesorios de elevación.
- Hacer uso de chaleco o ropa de trabajo con características de alta visibilidad cuando esté fuera de la cabina.
- Asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina este limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Comprobar que existe un extintor en carga y con las revisiones pertinentes.
- Comprobar que existe en la cabina un botiquín con lo reglamentariamente requerido.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras. Las cargas se guiarán con cabos de gobierno, en caso necesario, por la dificultad del manejo de las cargas o la existencia de fuerte viento
- El operador siempre que sea posible, tiene que poder ver la zona de carga y descarga de material y si no debe tener la ayuda de un señalista.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección antiimpacto.

13 Grúa móvil aoutopropulsada

Descripción

Una grúa autopropulsada es un aparato de elevación de operativa discontinua que se utiliza para la ascensión y distribución de cargas suspendidas en un gancho, una pluma o u otro elemento de aprehensión.

Estos recursos disponen de medios de conducción y de propulsión propios, siendo precisamente estas capacidades las que hacen que se denominen grúas móviles autopropulsadas..

Riesgos específicos

- Vuelco o desplome de la máquina sobre objetos o personas debido a:
  - Nivelación defectuosa de la misma.
  - Emplazamiento de la máquina en proximidad de taludes o terrenos inestables.
  - Sobrepasar el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento.
  - Uso en condiciones contraindicadas por el fabricante.
  - Manejo del equipo/controles deficientes.
  - Falta de formación.
  - Falta de inspecciones periódicas.
  - Mantenimiento deficiente.
  - Fallo del sistema de elevación.
- Caída de la carga sobre personas u objetos debida a:
  - Fallo en el circuito hidráulico, frenos, etc.
  - Choque de las cargas o del extremo de la pluma contra un obstáculo.
  - Rotura de cables o de otros elementos auxiliares (ganchos, poleas, etc.) y/o por enganche o estrobado deficientemente realizado.
- Golpes contra objetos debidos a:
  - Producidos por la carga durante la maniobra.
  - Rotura de cables en tensión.
- Atrapamientos diversos entre elementos auxiliares (ganchos, eslingas, poleas, etc.) o por la propia carga debidos a:
  - Personal situado en la zona de influencia de los elementos auxiliares en movimiento.
  - Instalación inadecuada del equipo afectando a la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga.
  - Acompañar la carga mientras está en movimiento.
- Contactos eléctricos debidos a:
  - Entrar la pluma o los cables en contacto con una línea eléctrica.
  - Fallos en la instalación de protección eléctrica.

Riesgos generales

A continuación, se indican aquellos otros riesgos comunes a la mayor parte de la utilización de estos equipos o que se derivan de otros procesos productivos relacionados.

- Atrapamientos debidos a:
  - Existencia de mecanismos y engranajes al descubierto.
  - Personas situadas cerca de la zona de trabajo de la grúa.
  - Situar los pies entre el gato hidráulico de alguno de los estabilizadores y el suelo en la operación de bajada del mismo.

- Caídas a distinto nivel debidas a:
  - Durante el estrobado o recepción de la carga cuando se realizan a diferentes niveles al que está situada la máquina.
  - Falta de elementos de protección colectiva en elevadores equipados con pasarelas frontales y laterales.
  - Realización de trabajos en proximidad de taludes.
  - Existencia de terrenos irregulares, poco resistentes y/o resbaladizos.
  - Trabajar con poca visibilidad o iluminación insuficiente.
  - Saltar desde la cabina al suelo.
  - Situar la grúa próxima a desniveles.
- Caídas al mismo nivel debidas a:
  - Falta de orden y limpieza de la zona de trabajo.
  - Zona de trabajo con charcos, barro, etc.
  - Iluminación deficiente de la zona de trabajo.
- Contacto con objetos cortantes o punzantes durante la preparación o manejo de cargas debidos a:
  - Cargas con aristas vivas y/o rebabas, astillas, etc.
  - Existencia de elementos cortantes presente en el lugar de trabajo sin llevar el EPI correspondiente.
- Caída de objetos sobre personas debida a:
  - Izar cargas mal estrobadas o sujetas con objetos sueltos o sumergidas en barro.
  - Existencia de cargas mal apiladas.
  - Fallo en los elementos de elevación y transporte de la carga: circuito hidráulico, frenos, etc.
  - Por choque de las cargas o extremo de la pluma contra algún obstáculo, rotura de cables u otros elementos.
- Choques de la carga contra personas y/o materiales debidos a:
  - Existencia de personal o materiales en la zona de paso de la grúa.
  - Invasión de la grúa de las zonas de trabajo, tránsito o almacenaje sin previo aviso.
  - Visibilidad limitada por parte del gruista.
- Sobreesfuerzos en la preparación de cargas de forma manual debidos a:
  - Ayudar al izado de cargas manualmente.
  - Tratar de eliminar manualmente oscilaciones de la carga.
  - Manipulación manual de material auxiliar de peso superior a los 25 Kg.
- Quemaduras debidas a:
  - Contacto con superficies calientes (tubos de escape de gases).
  - Manipular o entrar en contacto con eslingas en movimiento.
- Trauma sonoro en el interior de la cabina de mando, zona de trabajo, etc., debido a:
  - Ruido generado por el motor y/o zona de trabajo (obras, tráfico, etc.), con niveles de exposición (nivel
  - equivalente diario) por encima de 87 dB(A).
- Intoxicación por humos de escape debidos a:
  - Proximidad a los tubos de escape de los motores de combustión, especialmente cuando su reglaje
  - es defectuoso.
  - Entrada en la cabina de la grúa de gases de escape por rotura de algún conducto.
  - Rotura de tuberías de conducción de gases en el traslado de materiales.

Medidas preventivas

- Vuelco en general
  - Condiciones de instalación

Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable (línea que forman dos apoyos o estabilizadores consecutivos) no vuelca:

  - Si trabaja lateralmente, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre dicha arista más desfavorable y el eje longitudinal de la máquina.
  - Si trabaja por delante o por detrás de la corona, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre la arista más desfavorable y el eje transversal.

- Terreno
- Se debe comprobar que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras o en los accesos.
- El emplazamiento de la máquina se debe efectuar evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada. Nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
- La adecuación del terreno, es un aspecto esencial en el trabajo de la grúa móvil, pues la estabilidad de la misma depende fundamentalmente de un correcto y adecuado emplazamiento o circulación del equipo. Se recomienda: consultar el Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a “grúas móviles autopropulsadas”. Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm de espesor y 1.000 mm de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.
- Apoyos
- Sobre los neumáticos
- Cuando la grúa trabaje directamente sobre sus neumáticos, se debería bloquear la suspensión, calzar las ruedas y accionar y bloquear el freno de mano. Al mantener la suspensión rígida, se conserva la horizontalidad de la base de la grúa independientemente de la posición que adopte la flecha. En estos casos, los fabricantes recomiendan aumentar la presión de inflado de los neumáticos antes de pasar de una situación a otra.
- Sobre los estabilizadores

- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre los neumáticos, los brazos soportes de aquellos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina. Se dará la elevación necesaria a los gatos para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo. No obstante, lo indicado, hay que mencionar que uno de los avances tecnológicos que incorpora la última generación de grúas móviles es un sistema asimétrico de estabilización, que permite trabajar con los gatos extendidos parcialmente o incluso con extensiones diferentes entre unos y otros. Por tanto, hay que tener en cuenta que existe la posibilidad de trabajar sin los brazos soportes de los estabilizadores extendidos totalmente, siempre que los sistemas de seguridad de la grúa lo permitan
  - En la maniobra

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm3 para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.). Conocido el peso de la carga, el gruista debe verificar en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros. En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse prestando atención especial, pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible. Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten. En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

- Atrapamientos
  - No debe situarse personal en zonas próximas a los elementos auxiliares en movimiento.
  - El equipo se debe instalar de forma que permita la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga por parte del operador y/o estar ayudado por un único señalista.
  - No se debe acompañar la carga mientras está en movimiento.
  - Los operarios deben permanecer o situarse fuera del radio de acción de la carga
- Caída de la carga y golpes contra objetos
  - Estrobado y utilización de elementos auxiliares

- El estrobado se debe realizar de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de cantoneras. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará, en ningún caso, 120°, procurando que sea inferior a 90°. Siempre deberá comprobarse, en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado es superior a la real.
- Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro superen el 10% del total de los mismos.
  - Zona de maniobra
- Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.
- Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.
- Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarilloauto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.
- Contactos eléctricos
  - Actuaciones previas

  Con carácter previo se debe comprobar:
- Si existen líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo prevista.
- Las distancias mínimas entre la línea y el extremo de la pluma en su máxima posición de trabajo, pues no es necesario contacto para que se produzca una descarga.
- Disponer de accesorios de elevación aislantes (por ej. eslingas de poliéster, etc.) y aislar los enganches.
- Poner la grúa móvil a tierra a través de un cable unido con una pica de cobre clavada en tierra a una distancia mínima de 3 metros de la grúa. Procedimiento de trabajos en trabajos en proximidad de líneas eléctricas El trabajo en las proximidades de líneas eléctricas es muy peligroso debido a que la pluma puede entrar accidentalmente, en la zona de influencia de la línea y provocar un accidente. La primera medida a tomar es solicitar la desconexión de la línea cuando la distancia durante los trabajos sea o pueda ser menor de 5 m. Si la desconexión no es posible hay que adoptar las siguientes medidas:

- Señalizar y delimitar la zona de influencia de la línea. Para ello se pueden utilizar las delimitaciones fijadas en la norma UNE 58151-1:2001.
- Mantener una distancia de seguridad según lo establecido en el Real Decreto 614/2001 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico
- Si no ser factible mantener la distancia de seguridad se debe proteger la línea mediante una pantalla de protección

Señalización

Las señales utilizadas para facilitar las maniobras se harán de acuerdo con el Anexo VI del Real Decreto 485/1997, sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo. Complementariamente se pueden utilizar los ademanes de mando recogidos en la norma UNE 58000:2003 Manejo de grúas y artefactos para elevación y transporte de pesos. Ademanes de mando normalizados, siempre que no contradigan los recogidos en el texto legal indicado.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad.
- Pantallas para la protección del rostro.
- Gafas protectoras para la protección de la vista.
- Auriculares, cascos anti ruido o similares para la protección de los oídos.
- Botas de seguridad con refuerzos metálicos.
- Guantes de seguridad.
- Arnés de seguridad.

14 Bomba de hormigón sobre camión

Descripción

Equipo de trabajo que impulsa, a través de una bomba, hormigón a zonas de trabajo separadas del camión e inaccesible.

Riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto y mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.
- Choque, golpes y cortes contra objetos.
- Explosiones y/o incendios.

- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.
- Ruido, vibraciones y estrés térmico.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	– La máquina debe operarse desde el puesto del conductor. Si se opera desde el telemando, la cabina debe permanecer cerrada para evitar la puesta en marcha del motor por terceros. – Nunca se aleje de la máquina si el motor está en marcha o exista la posibilidad de que alguien pueda arrancarlo sin autorización.
Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.	– No permanezca debajo de la zona donde está actuando la pluma.
Choque, golpes y cortes contra objetos.	– No meta nunca la mano en las partes móviles de la máquina (agitador, émbolos, etc.). – Al hormigonar existen riesgos para el personal del tajo por sacudidas incontroladas del manguerón. – No desmontar nunca la rejilla que cubre la tolva de la bomba. – No está permitido prolongar el manguerón terminal de la pluma.
Explosiones y/o incendios	– Cuando desconecte una manguera del circuito hidráulico piense que puede estar bajo presión o con el aceite caliente, tome las precauciones adecuadas (despresurizar el circuito y esperar a que se enfríe).
Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos	– En las zonas de despliegue y extensión de las patas de apoyo existe peligro de aplastamiento. Hay que asegurarse que durante esa maniobra no se acerquen personas a la zona de riesgo. – Cuando se posicione para bombear, sitúe el camión perfectamente nivelado, utilizando para ello los gatos estabilizadores. La inclinación máxima permitida en cualquier dirección es de 3 grados. – Las patas de apoyo deben extenderse completamente y apoyarse sobre calzos de madera o metálicos para repartir la presión al terreno uniformemente. La base de apoyo de los calzos sobre el terreno debe ser plana y compacta. – No se debe circular nunca con la pluma desplegada, afecta mucho a la estabilidad del camión. – No apoye nunca una pata en el borde de un terraplén, la distancia mínima debe ser a 2 m del borde del mismo.
Proyección de fragmentos o partículas.	– Utilice siempre gafas protectoras cuando se encuentre en la zona de la manguera de salida del hormigón o esté manipulando en circuitos hidráulicos bajo presión, existen riesgos de proyecciones o escapes.

Sobreesfuerzos	– En caso de vendaval o tormenta, retome la pluma a la posición de transporte. – No utilice nunca la pluma como una grúa para elevación de cargas.
Exposición a temperaturas ambientales extremas	– Tome precauciones al cargar el carburante, pare el motor y no fume durante la operación.
Atropellos o golpes con vehículos	– Por los caminos de obra circule siempre a baja velocidad. Respete todas las señales. – Antes de mover el camión asegúrese de que la zona está despegada en evicción de un posible atropello.
Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.	– Los dispositivos ajustables (válvula limitadora de presión, potenciómetro, limitadores de los cilindros, etc.) solamente pueden ser manipulados por el personal expresamente autorizado.
Ruido, vibraciones y estrés térmico	– Utilice siempre su equipo de protección personal. – El vehículo estará dotado de señal acústica cuando realice maniobras marcha atrás. – El vehículo estará dotado de todas las protecciones colectivas propias del mismo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de lluvia.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

15 Hormigonera

Descripción

Equipo de trabajo, que puede ser accionado de forma eléctrica o mediante motor de explosión de gasolina, que consistente en un depósito rotatorio donde se mezclan los ingredientes del hormigón: áridos de diferente granulometría, cemento y agua.

Relación de riesgos previsibles

Caída al mismo nivel	– Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. – Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. – Situar la hormigonera en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso.
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	– Usar calzado de protección para trabajar con la hormigonera, sobre todo al verter los áridos dentro del bombo.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	– En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos. – Antes de poner en funcionamiento la máquina, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores. – Las partes móviles de la hormigonera como peñones, correas deben estar protegidas.
Exposición a temperaturas ambientales extremas, Contactos eléctricos y térmicos	– Utilizar hormigoneras eléctricas con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997. – Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo. – Seguir las instrucciones del fabricante. – Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. – La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. – Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra. – La hormigonera tiene que disponer de freno de basculación del bombo. – Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica. – No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento. – Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice. – Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos. – Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.
Riesgo de daños a la salud derivados de la Exposición a agentes químicos: por contactos con Cemento.	– Utilizar guantes de protección y ropa de trabajo adecuada.

Riesgo de daños a la salud derivados de la Exposición a agentes físicos: Ruidos.	– Utilizar protectores auditivos
Sobreesfuerzo o daño por mal uso	– Utilizar hormigoneras eléctricas con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997. – Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo. – Seguir las instrucciones del fabricante. – Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. – Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. – Tienen que ser reparadas por personal autorizado.

Equipos de protección individual

- Casco de protección.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas de protección.
- Guantes contra agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

16 Camión cisterna para riego asfáltico

Riesgos a considerar

- Los debidos a los peligros intrínsecos del producto.
- Los derivados del proceso de carga y descarga.
- Los derivados de las condiciones del tráfico.
- Vuelco del camión cisterna.
- Incendio.
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas en la obra (entrada, circulación interna y salida).
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.
- Quemaduras.

Riesgos y medidas preventivas

Normas preventivas generales

- El camión cisterna deberá cumplir la normativa T.P.C. en todos sus términos.
- El conductor deberá disponer del correspondiente certificado de aptitud para el transporte de mercancías peligrosas.
- Queda prohibido el transporte de viajeros.
- Dispondrá de botiquín de primeros auxilios con frasco lavaojos.
- Dispondrá del preceptivo extintor cargado, timbrado y actualizado.

Normas preventivas para el conductor

- Deberá realizar las acciones oportunas para que el vehículo esté en las debidas condiciones de manipulación y estiba durante la carga.
- Deberá tomar las oportunas precauciones y acciones para que la cisterna esté en las debidas condiciones durante el riego.
- Deberá cumplir la normativa sobre carga y descarga.
- Dentro de la cabina deberá llevar, en lugar accesible y en perfecto estado de conservación, el equipo de protección individual correspondiente.
- No conducirá nunca bajo los efectos de cansancio o fatiga.
- No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.
- Recuerde la prohibición, del código, de fumar mientras conduce.
- Durante la conducción deberá adoptar una actitud de máxima atención, anteponiendo la seguridad a cualquier otro tipo de interés.
- Caso de producirse derrame deberá obturar la fuga, siempre que le sea posible y no entrañe riesgo.
- Accederá al camión cisterna por el lugar adecuado, de forma frontal y asiéndose con ambas manos.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la cabina y mucho menos que puedan llegar a conducir el vehículo durante el riego.
- En la obra se estacionará, caso de ser necesario, en área apartada donde evite una posible colisión con otro vehículo o máquina.
- El equipo de protección individual es para su uso.

Normas preventivas para el regador

- Ponga especial cuidado cuando deba limpiar los pulverizadores atascados de la rampa para evitar que le salte asfalto.
- Para limpiar dichos pulverizadores hágalo con el vehículo parado y debidamente asegurado mediante freno.
- Cuando el riego se haga desde la rampa sitúese en un lugar donde el conductor pueda verle y no pueda ser alcanzado por el vehículo o por el asfalto.
- Queda prohibida la estancia de persona alguna, salvo el regador, en el radio de acción del vehículo y de su lanza para riego.
- Esté siempre atento a los movimientos del camión cisterna.
- Cuando esté regando con la lanza apunte siempre contra el suelo, nunca lo haga para arriba ni en horizontal.
- Si precisa desatascar la boquilla de la lanza hágalo con sumo cuidado y gran atención, no abra la llave de línea antes de acabar la operación y al probar apunte al suelo, nunca en otra dirección.
- La utilización del equipo de protección individual es de uso obligatorio, no trabaje sin él aunque le resulte incómodo.
- No comerá en exceso ni tomará bebida alcohólica o medicación sin prescripción facultativa.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Mandil de cuero.
- Guantes de amianto.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla contra gases o vapores.
- Guantes de plástico o caucho sintético.
- Polainas de cuero.
- Manguitos de cuero.

17 Extendedora.

Descripción

Maquinaria destinada para la extensión y puesta en obra de productos bituminosos, firmes para carreteras, viales, etc.

Riesgos a considerar

- Caídas.
- Inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

Medidas preventivas

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor de la misma.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición de cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas amarillas y negras alternativas.
- El extendido de los productos bituminosos se realizará en la dirección del viento, al efecto de que los trabajadores no inhalen los vapores que se desprenden del producto depositado en el firme.
- Todas las plataformas de la máquina estarán bordeadas de barandillas formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm.

- Se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Evitar manipular elementos de la máquina en contacto con las mezclas bituminosas con las manos
- Todos los trabajadores estarán dotados de calzado de seguridad, guantes de cuero, casco de seguridad y mascarilla antivapores.
- Efectuar tareas de reparación de la extendedora con el motor parado, y antes de manipular determinadas partes de la máquina, verificar su temperatura.

Elementos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla

18 Rodillo tándem vibratorio

Descripción

Equipo de trabajo que se utiliza para compactar subbases o bien mezclas bituminosas en caliente tras su extendido mediante un rodillo vibratorio.

Riesgos a considerar

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Normas generales

- Deben utilizarse compactadores con tándem vibratorio que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Se recomienda que el compactador esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.

- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del compactador responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Girar el asiento en función del sentido de la marcha cuando el compactador lo permita.
- Asegurar la máxima visibilidad del compactador limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del compactador únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al compactador.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el compactador.
- Verificar que la altura máxima del compactador es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El compactador con tándem vibratorio no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el compactador en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que contar con un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- No utilizar el freno de estacionamiento como freno de servicio.
- En pendientes, utilizar la marcha más corta.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y la máquina bloqueada.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de trabajo y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

19 Compactador de neumáticos

Descripción

Equipo de trabajo que se utiliza para compactar mediante neumáticos las mezclas bituminosas en caliente tras su tendido.

Riesgos a considerar

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Normas generales

- Deben utilizarse compactadores de neumáticos que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/1997.
- Se recomienda que el compactador esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el R.D. 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del compactador responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Girar el asiento en función del sentido de la marcha cuando el compactador lo permita.
- Asegurar la máxima visibilidad del compactador limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del compactador únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al compactador.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el compactador.
- Verificar que la altura máxima del compactador es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
    - Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El compactador de neumáticos no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el compactador en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que contar con un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y la máquina bloqueada.
- Efectuar las tareas de reparación del compactador con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso del compactador y, una vez situado, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar el compactador en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m. de los bordes de coronación). Hay que poner

los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de trabajo.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

20 Equipo de soldadura y oxicorte

Descripción

Equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura y corte caracterizado por la utilización de un soplete y gases (acetileno y oxígeno) en estado comprimido.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Posturas forzadas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gases.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: radiaciones.

Medidas preventivas

Normas generales:

- Utilizar equipos de oxicorte con el marcado CE, prioritariamente, o adaptados al R.D. 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo

Normas de uso y mantenimiento

- Hay que almacenar las botellas alejadas de posibles contactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.
- Hay que limpiar periódicamente la boquilla del soplete.
- Hay que utilizar para cada trabajo la presión correcta. Hay que consultar la escala de presiones.
- Es necesario utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete.
- Comprobar la existencia de válvulas antirretroceso en el manómetro y caña.
- Comprobar que la unión entre mangueras sea de conexiones estancas.
- El grupo ha de estar fuera del recinto de trabajo.
- En la manipulación de las botellas hay que evitar darles golpes y cogerlas por los grifos. Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus soportes o carros.
- En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.
- Se prohíbe la utilización de bombonas de gases en posición inclinada.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Se prohíben los trabajos de corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- El grifo de la botella se ha de abrir lentamente.
- El almacenamiento de las bombonas se tiene que hacer verticalmente.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno han de estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Las bombonas, tanto llenas como vacías, se tienen que trasladar en posición vertical y atadas a un portabombonas.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
- -No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.

- No se han de efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- No tocar piezas recientemente cortadas.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar una estancia.
- Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno.
- Para encender el soplete hay que abrir primero ligeramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación, hay que encender la mezcla y regular la llama.
- Para mantener en buen estado las mangueras, hay que evitar su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Asimismo, hay que evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.
- Periódicamente, hay que verificar que las mangueras no tienen fugas revisando especialmente las juntas, racores y grifos.
- Proceder al recambio de mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Se ha de evitar que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras.
- No se pueden mezclar bombonas llenas con vacías y bombonas con gases diferentes.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- El puesto de trabajo ha de estar bien ventilado o con sistemas de extracción adecuados.
- Se tienen que señalizar las entradas a la zona de almacenamiento de estos equipos con la señal de «peligro de explosión» y «prohibido fumar».
- Si se realizan trabajos de corte in situ, procurar limitar la cascada de chispas y trozos de hierro colocando una manta ignífuga.
- Situar el equipo en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Gafas.
- Pantallas faciales, con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas
- Guantes contra agresiones de origen térmico.

- Manoplas.
- Manguitos y mangas.
- Calzado de seguridad.
- Polainas.
- Delantales de protección contra las agresiones mecánicas.
- Arnés (en trabajos en altura).
- Ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada).

21 Plataforma elevadora movil de personal (PEMP)

Descripción

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis. Existen plataformas sobre camión articulado y telescópico, autopropulsado de tijera, autopropulsado o telescópico y plataformas especiales remolcables entre otras. Será necesario disponer de la formación específica para el uso de este tipo de maquinaria.

Las PEMP se dividen en dos grupos principales:

- Grupo A: Son las que la proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga está siempre en el interior de las líneas de vuelco.
- Grupo B: Son las que la proyección vertical del c.d.g. de la carga puede estar en el exterior de las líneas de vuelco.
- En función de sus posibilidades de traslación, se dividen en tres tipos:
- Tipo 1: La traslación solo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.
- Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en el chasis.
- Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

Riesgos y factores de riesgos

Caídas a distinto nivel debidas a:

- Basculamientos del conjunto del equipo al estar situado sobre una superficie inclinada o en mal estado, falta de estabilizadores, etc.

- Ausencia de barandillas de seguridad en parte o todo el perímetro de la plataforma.
- Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares tipo escalera, banquetas, etc., para ganar altura.
- Trabajar sobre la plataforma sin utilizar los equipos de protección individual debidamente anclados.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
- Utilizar la PEMP para acceder desde la misma a una instalación o estructura externa.
- Trabajar con parte del cuerpo situado fuera de la plataforma de trabajo.
- Subir o bajar utilizando la estructura de elevación.
- Efecto catapulta al pasar por encima de un bordillo.

Vuelcos del equipo debidos a:

- Trabajar con el chasis situado sobre una superficie inclinada.
- Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo del chasis.
- No utilizar placas estabilizadoras o hacerlo de forma incorrecta.
- Apoyar la PEMP total o parcialmente sobre superficies poco resistentes.
- Sobrecargar la plataforma de trabajo respecto a su carga nominal.
- Efecto péndulo al caer al vacío desde la plataforma de trabajo, llevando el operario una eslinga no ajustable, siendo el punto de giro el punto de anclaje, lo que puede provocar en determinadas circunstancias el vuelco de la PEMP.
- No respetar la distancia mínima de seguridad respecto a una zanja.
- Usar la PEMP como una grúa para elevar cargas suspendidas.
- Aumentar la superficie de la plataforma de trabajo con estructuras adicionales.
- Utilizar el equipo en condiciones meteorológicas adversas tales como viento, lluvia, tormentas con aparato eléctrico, etc.
- Sobrepasar la fuerza máxima lateral admisible, por ejemplo utilizando una manguera de agua a alta presión para limpiar una fachada.
- Sobrepasar el número máximo admisible de personas en la plataforma de trabajo.

Caída de materiales sobre personas y/o bienes debida a:

- Vuelco del equipo.
- Plataforma de trabajo sin protecciones perimetrales
- Junto con la existencia de herramientas sueltas o materiales dejados sobre la superficie.
- Rotura de la plataforma de trabajo.
- Personas situadas en las proximidades de la zona de trabajo o bajo la vertical de la plataforma sin balizar.

Caídas al mismo nivel debidas a:

- Falta de orden y limpieza en la superficie de la plataforma de trabajo.

Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles debidos a:

- Realizar movimientos de elevación o pequeños desplazamientos del equipo en proximidades de obstáculos fijos o móviles sin las correspondientes precauciones (por ejemplo: no mirar en el sentido del movimiento del equipo de trabajo, no mantener todos los miembros del cuerpo en el interior de la plataforma, etc.) o por no tener en cuenta el estado del terreno por el que se traslada.
- Efecto péndulo al caer el operario al vacío utilizando una eslinga no ajustable golpeándose contra obstáculos que se encuentran en la trayectoria de caída o contra elementos de la propia PEMP.

Atrapamientos del cuerpo o extremidades superiores entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis debido a:

- Efectuar algún tipo de actuación en la estructura durante la operación de bajada/subida de la misma.
- Situarse entre el chasis y la plataforma durante la operación de bajada/subida de la plataforma de trabajo.

Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a:

- Efectuar trabajos en proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada.
- Utilizar la PEMP como toma de tierra.
- Utilizar la PEMP en caso de tormentas con aparato eléctrico.

Quemaduras o intoxicaciones debidas a:

- Cargar las baterías en zonas mal ventiladas con riesgo de explosión por vapor de hidrógeno.
- Repostar combustible con el motor en marcha.
- Proyección de líquido hidráulico por rotura de alguna manguera con presión.
- Contacto con las partes calientes del motor de combustión.
- Uso de la PEMP con motor de combustión en locales con ventilación insuficiente.
- Utilizar la PEMP en zonas o áreas con riesgo de inflamación, deflagración, explosión o incendio.
- Falta de EPI de protección adecuadas en la comprobación o manipulación de las baterías.

Normativa técnica y legal

Europea:

- Directiva 2009/104/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo

de los equipos de trabajo (segunda Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE).

- Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).
- Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos.
- Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- UNE-EN 361:2002: Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.

Diseño y fabricación:

- UNE-EN 280. Plataformas elevadoras móviles de personal. Cálculos de diseño. Criterios de estabilidad. Construcción. Seguridad. Exámenes y ensayos.

Puesta en servicio:

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Utilización y Mantenimiento:

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- UNE 58921. Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP).

Disposiciones generales de seguridad en España:

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Medidas preventivas generales

Antes de la puesta en marcha de la plataforma:

Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La inspección debe consistir en lo siguiente:

- Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.
- Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo. Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.

Previas a la elevación de la plataforma:

- Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
- Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
- Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
- Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.
- Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
- Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Movimiento plataforma elevadora:

- Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.

- Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.
- La velocidad máxima de traslación con la plataforma ocupada no sobrepasará los siguientes valores:
  - 1,5 m/s para las PEMP sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina del portador.
  - 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.
  - 0,7 m/s para todas las demás PEMP de los tipos 2 y 3.
- No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

Otras medidas genéricas:

- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
- Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.
- Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma.
- Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.
- No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
- Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
- No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
- No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

Tras el uso de la plataforma elevadora:

- Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.
- Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.
- Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personal a distinto y mismo nivel	– Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento. Nunca suba. – No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. – Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella. – Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello. – Barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié. – Cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fijador del arnés de seguridad UNE EN 361
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	– Se revisarán las plataformas antes de su puesta en servicio.
Pisada sobre objetos	– La máquina estará dotada de todas las protecciones colectivas propias de la misma.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	– Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos. – Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella. – Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos	– No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina. – -No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa. – Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5º y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente. – No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina). Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente. – En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja. – Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté nivelada y todos los neumáticos queden separados del suelo. – Disponer de la formación necesaria y suficiente para su uso, así como autorización de uso.
Exposición a temperaturas	– No opere con la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que estos pueden afectar determinadas funciones de la misma. – No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos.

ambientales extremas, Contactos eléctricos y térmicos	– Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad. Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada. – Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.
Atropello o golpes con vehículos	– Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo.
Estrés térmico	– Antes de dar mantenimiento o hacer reparaciones al elevador, deberá cortarse la corriente eléctrica del elevador o con el motor parado en el caso de elevadores a gasoil.
Sobreesfuerzo	– Uso y mantenimiento de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.

PLIEGO DE CONDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Normativa

En el pliego de condiciones particulares se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Disposiciones legales y reglamentarias de aplicación:

Principios generales

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. 31/1995 de 8 de noviembre. BOE núm. 269 de 10 de noviembre.

  Artículos modificados:

  - Artículo 32, por Ley 35/2014, de 26 de diciembre
  - Artículo 30.5, por Ley 14/2013, de 27 de septiembre
  - Artículos 16, 30, 31, 39 por Ley 25/2009, de 22 de diciembre
  - Artículos 5 y 26 por Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo
  - Artículo 3, por Ley 31/2006, de 18 de octubre
  - Artículos 9, 14, 23, 24, 29, 43 por Ley 54/2003, de 12 de diciembre
  - Artículo 26, por Ley 39/1999, de 5 de noviembre
  - Artículos 45, 47, 48, 49 por Ley 50/1998, de 30 de diciembre
  - Se derogan los apartados 2, 4 y 5 del art. 42 y los arts. 45, salvo los párrafos 3 y 4 del apartado 1, al 52, por Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, que modifica los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 22/1998, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, que modifica el artículo 26 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 9 de agosto de 1996.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo, por el que se modifica el RD 1879/1996, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 5 de abril de 2001.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal (ETT). BOE de 24 de febrero de 1999.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social
- Orden de 9 de marzo de 1971. La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE, núm. 64 de 16 de marzo. Donde solo queda vigente el capítulo VI del título II.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.

- Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE núm. 250 de 19 de octubre).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.
- Ley 6/2017, de 24 de octubre, de Reformas Urgentes del Trabajo Autónomo.

Servicios de prevención

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención. Del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 27 de 31 de enero de 1997.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE de 1 de mayo de 1998.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, publicado en el BOE número 285 de 29 de Noviembre de 2006.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ergonomía

- Cargas

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores (Directiva 90/269/CEE), del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.
- Convenio 127 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

- Pantallas de visualización de datos

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de Visualización. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.

Higiene industrial

- Enfermedades profesionales

- Convenio 42 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 257/2018, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

Contaminantes químicos

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, publicado por el BOE número 176 de 25 de Julio de 2017.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de Abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Plomo y cloruro de vinilo

- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- Cancerígenos

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.
- Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Amianto

- Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad. Adoptado el 24 de junio de 1986.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero de 1991. Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por amianto.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Contaminantes físicos

- Ruido

- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Radiaciones ionizantes

- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo de 1997 relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE de 16 de abril de 1997.
- Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 1566/1998, de 17 de julio de 1998, relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas. BOE de 28 de agosto de 1998.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 601/2019, de 18 de octubre, sobre justificación y optimización del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.
- Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.

- Vibraciones

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
  - Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Condiciones climatológicas

- Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas.

Contaminantes biológicos

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.
  - - Orden Ministerial del 25 de marzo de 1998, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por el que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997. BOE de 30 de marzo de 1998. Y corrección de errores. BOE de15 de marzo de 1998.

Otras disposiciones

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre. Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas.

- Residuos

- Real Decreto 937/1989, de 21 de julio, por el que se regula la concesión de ayudas del Plan Nacional de Residuos Industriales.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (derogada por Ley 10/1998, y posteriormente por la Ley 22/2011), básica de residuos tóxicos y peligrosos.
  - Modificada por el RD 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente.
  - Modificada por el RD 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (Derogada por Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante RD 833/1988, de 20 de julio.
  - Modificada por el RD 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente par asu adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Decisión de la Comisión 96/350/CE de 24 de mayo de 1996.
- Reglamento (CCE) 259/1993, del Consejo, de 1 de febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea.
- Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre, y la Lista de Residuos Peligrosos, aprobada por la Decisión 94/904/CE, del Consejo, de 22 de diciembre.
  - - Modificada por el Real Decreto Legislativo 4/2001, de 16 de febrero, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres de animales.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto de 1999, complementa la Ley 10/1998, de 21 de abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

  - Lugares de trabajo

- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, publicado en BOE de 23 de Abril de 1997.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

  - Etiquetado de sustancias peligrosas

- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas. BOE de 5 de junio de 1995.

  Modificada por:

  - Orden de 13 de septiembre de 1995, por el que se modifica el Anexo I.
  - Orden de 21 de febrero de 1997, por el que se modifica el Anexo I.
  - Orden de 30 de junio de 1998, por el que se modifica partes del articulado y partes de los Anexos I, III, V y VI.
  - Orden de 11 de septiembre de 1998, por el que se modifica partes de los Anexos I y VI.
  - Orden de 16 de julio de 1999, por el que se modifica partes de los Anexos I y V.

- Orden de 5 de octubre de 2000, por el que se modifican los Anexos I, III, IV y VI.
- Orden de 5 de abril de 2001, por el que se modifican los Anexos I, IV, V, VI y IX
- Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo, por el que se modifica el artículo 13.1
- PRE/2317/2002, de 11 de mayo, por el que se modifica los anexos I a VIII
- Real Decreto 99/2003, de 24 de enero por el que se modifica el artículo 23.1 y el anexo XI
- Orden PRE7124472006, de 20 de abril, por el que se modifican los anexos I y V

- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

- Señalización

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad y salud en el trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.
- IC 8.3. de Señalización de Obras en Carreteras.

- Incendios

- Orden de 24 de octubre de 1979 sobre protección anti-incendios en los establecimientos sanitarios.
- Orden de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos.
- Real Decreto 47/2004, de 10 de febrero, de establecimientos hoteleros.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Orden de 27 de julio de 1999 por el que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- Ordenanzas Municipales.
- Reglamento del servicio de prevención, extinción de incendios y salvamentos de Gijón.

Electricidad

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 A 23
- Orden de 27 de noviembre de 1987. Actualización de las Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 23 de junio de 1988. Actualización de diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT de Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

- Orden de 16 de abril de 1991, por la que se modifica el punto 3.6 de la Instrucción Técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001.

Construcción

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 256 de 25 de octubre de 1997.
- Ordenanza de trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica. OM de 28 agosto 1970. BOE 5, 7, 8 y 9 de septiembre de 1970. OM 28 de julio de 1977. OM de 4 de julio de 1983. Resolución de 30 de enero de 1997, de la Dirección General de Trabajo y Migraciones, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del contenido de la prórroga de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, en el sector.
- Convenio 62 de la OIT, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, concreta en la Disposición adicional cuarta la titulación académica y profesional de los Coordinadores de Seguridad y Salud en las obras de edificación. BOE de 6 de noviembre de 1999.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa artículo 18 de RD 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanzas Municipales sobre Vallados de Obra, Ocupaciones de Viales, etc.

Equipos de trabajo

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 188 de 7 de agosto de 1997.
  - - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Máquinas

- Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Real Decreto 2177/2004, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, publicada por el BOE número 246 de 11 de octubre de 2008.
- Real Decreto 683/2003, de 12 de junio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales de construcción.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al RD 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.
- - Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial.
- - Reglamento (CEE) núm. 1836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoria medioambientales.

- Grúas

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre de 1985. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. BOE de 11 de diciembre de 1985.
- Orden de 26 de mayo de 1989, Instrucción Técnica Complementaria I.T.C.-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención. BOE de 9 de junio de1989.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de Equipos de Trabajo. BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Equipos de protección individual

- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPI). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 140 de12 de junio de 1997.

- Aparatos de presión

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales, publicado en BOE número 289 de 02 de septiembre de 2000.
- Real Decreto 809/20121, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión
- Orden de 17 de marzo de 1981 por el que se aprueba la ITC MIE-AP1 referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor. (Modificada por la Orden de 28 de marzo de 1985).
- Real Decreto 1381/2009, de 28 de agosto, por el que se establecen los requisitos para la fabricación y comercialización de los generadores de aerosoles.
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE

2 Característica de empleo y conservación de máquinas y herramientas de obra

2.1 Características de empleo y conservación de máquinas

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad de máquinas, Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre.

2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de Obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El Encargado de Obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas y vigilará la no realización de tareas de mantenimiento de las máquinas en el interior de la obra.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su empleo. A dichas herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

3 Características, empleo y conservación de los equipos preventivos.

Dentro de los equipos preventivos, se consideran los dos grupos fundamentales: Equipos de Protección Individual (EPI) y Medios de protección Colectiva.

3.1 Equipos de protección individual

- Protectores de la cabeza:
  - Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
  - Cascos de protección contra choques e impactos.
  - Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc. , de tejido recubierto, etc.).
  - Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos, etc.).
- b).- Protectores del oído:
  - Protectores auditivos tipo “tapones”
  - Protectores auditivos desechables o reutilizables.
  - Protectores auditivos tipo “orejeras”, con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
  - Casco antirruido.

  - Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
  - Protectores auditivos dependientes del nivel.
  - Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.
- c).- Protectores de los ojos y de la cara:
  - Gafas de montura "universal".
  - Gafas con montura "integral" (uni o biocular).
  - Gafas de montura "cazoletas"
  - Pantallas faciales.
  - Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).
- d).- Protección de las vías respiratorias
  - Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
  - Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
  - Equipos filtrantes mixtos.
  - Equipos aislantes de aire libre.
  - Equipos aislantes con suministro de aire.
  - Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
  - Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
  - Equipos de submarinismo.
- e).- Protectores de manos y brazos:
  - Guantes contra agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
  - Guantes contra las agresiones químicas.
  - Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
  - Guantes contra las agresiones de origen térmico.
  - Manoplas.
  - Manguitos y mangas.
- f).- Protectores de pies y piernas:
  - Calzado de seguridad.
  - Calzado de protección.
  - Calzado de trabajo.
  - Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
  - Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
  - Calzado frente a la electricidad.
  - Calzado de protección contra las motosierras.
  - Protectores amovibles del empeine.
  - Polainas.
  - Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación, o antitranspiración).
  - Rodilleras.
- g).- Protectores de la piel
  - Cremas de protección y pomadas.
- h).- Protectores del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
  - Chalecos termógenos.
  - Chalecos salvavidas.
  - Mandiles de protección contra los rayos X.
  - Cinturones de sujeción del tronco.
  - Fajas y cinturones antivibraciones.
- i).- Protección total del cuerpo:

- Equipos de protección contra las caídas de altura.
- Dispositivos anticaidas deslizantes.
- Arneses.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anticaidas con amortiguador.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.
- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.
- Ropa de protección contra las fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazalete, guantes) de señalización (retrorreflectantes, fluorescente).

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo Equipo de Protección Individual, se ajustará al R.D. 1407/92, de 20 de Noviembre, y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan. Dichos equipos tendrán marcado “CE”. Así mismo se cumplirá el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

3.2 Equipos de protección colectiva

La protección colectiva puede definirse como: “La incorporación al medio productivo de una protección, que sirviendo para todos los trabajadores, elimina el riesgo”.

Una forma de clasificar las protecciones colectivas es mediante dos grandes grupos, según protejan de riesgo de accidentes o de enfermedad del trabajo.

- Protecciones colectivas de seguridad contra el riesgo de:
  - Caídas de personas

- Caídas de materiales y objetos
- Caídas de vehículos
- Sobrecargas en máquinas
- Electricidad
- Incendios

- Protecciones colectivas de Higiene industrial contra los riesgos de:
  - Radiaciones
  - Ruidos
  - Vibraciones
  - Gases
  - Polvos
- Protecciones colectivas contra riesgos de altura:
  a) Redes: Sirven para impedir o limitar la caída de altura de personas y/o objetos.
  b) Barandillas: Las barandillas son protecciones colectivas, que tienen por objeto evitar la caída de altura, de personas que trabajan junto al vacío, y de algunos objetos.

  Deberán cumplir con la norma UNE EN 13374:2004

  Se pueden clasificar respecto a su morfología en:

  - Barandillas en plataformas de trabajo

  Los huecos grandes deben ser protegidos por barandillas (sin perjuicio de que se conserve cubrición de ese hueco mediante red o mallazo).

  d) Tapas para pequeños huecos:
  - Tapas de madera o metálicas: Las de madera deben tener sus elementos unidos por tablas clavadas transversalmente.

  Otros elementos de protección colectiva:

  - Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel
  - Extintores
- Plataformas de trabajo:

  Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

- Balizamientos:

  Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

- Señales de circulación:

  Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, B.O.E. 7.7.76) y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I.C. Señalización de Obras (Orden 31.8.87, B.O.E. 18.9.87).

  Respecto a su colocación, se atenderá al Código de Circulación.

- Señales de seguridad:

Se proveerán y se colocarán de acuerdo con el Real Decreto 1403/1986 de 9 de Marzo, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (B.O.E. 8.7.86).

- Extintores:

  Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible.

  Se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

  La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

  La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

  Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

4 Condiciones generales

4.1 Condiciones generales de la obra

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto.
- Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.
- Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir un desarrollo de la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra

4.2.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra

Estabilidad y solidez:

- Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia:

- Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.
- Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Detección y lucha contra incendios:

- Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
- Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

Ventilación:

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.
- En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen

su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería.

Exposición a riesgos particulares:

- Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
- En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
- En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Temperatura:

- La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Iluminación:

- Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.
- Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
- Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Puertas y portones:

- Las puertas correderas irán provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.
- Las puertas y portones que se abran hacia arriba irán provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
- Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia estarán señalizados de manera adecuada.
- En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos existirán puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas estarán señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.
- Las puertas y portones mecánicos funcionarán sin riesgo de accidente para los trabajadores. Poseerán de dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también podrán abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abrirá automáticamente.

Vías de circulación y zonas peligrosas:

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.
- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

Muelles y rampas de carga:

- Los muelles y rampas de carga serán adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- Los muelles de carga tendrán al menos una salida y las rampas de carga ofrecerán la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo:

- Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios:

- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contará con uno o varios locales para primeros auxilios.
- Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Servicios higiénicos:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.
- Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.
- Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.
- Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.
- Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no existan este tipo de locales, se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Mujeres embarazadas y madres lactantes:

- Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajadores minusválidos:

- Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

Consideraciones varias:

- Los accesos y el perímetro de la obra se señalizarán y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.

- En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

4.2.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el exterior de los locales

Estabilidad y solidez:

- Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta:
  - 1° El número de trabajadores que los ocupen.
  - 2° Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
  - 3° Los factores externos que pudieran afectarles.
- En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se garantizará su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.
- Se verificará de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

Caídas de objetos:

- a) Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo se colocarán o almacenaran de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Caídas de altura:

- a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, se dispondrán de medios de acceso seguros y se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
- c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Factores atmosféricos:

- Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios y escaleras:

- Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se construirán, protegerán y utilizarán de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Los andamios serán inspeccionados por una persona competente:
  - 1° Antes de su puesta en servicio.
  - 2° A intervalos regulares en lo sucesivo.
  - 3° Después de cualquier modificación, período de no utilización; exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.
- Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Aparatos elevadores:

- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes:
  - 1° Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
  - 2° Se instalarán y utilizarán correctamente.
  - 3° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
  - 4° Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

- Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:
  - 1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
  - 3° Se utilizarán correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.
- Se adoptarán medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

- Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos:

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:
  - 1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2° Se mantendrá en buen estado de funcionamiento.
  - 3° Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - 4° Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Instalaciones de distribución de energía:

- Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos se proyectarán, calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- Se adoptarán las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

Otros trabajos específicos.

- Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores se estudiarán, planificarán y emprenderán bajo la supervisión de una persona competente y se realizarán adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- En los trabajos en tejados se adoptarán las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se tomarán medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
- Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la

transformación o el desmontaje de una ataguía se realizarán únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías serán inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

4.2.3 Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra

Diariamente se controlará el acceso a obra mediante la firma a la entrada y a la salida de cada jornada, en estadillos diarios que dispondrán de fichas del tipo siguiente para todos los trabajadores:

Nombre y Apellidos:	
Entrada	**Firma:**
Salida	**Firma:**

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del Personal de Obra.

De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarios de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

La Autoridad Portuaria de Baleares realiza la coordinación de actividades empresariales mediante la OFICINA DE COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES en adelante OCAE, por lo cual, todas las empresas que realicen trabajos en los recintos portuarios adscritos a esta administración promotora deberá estar homologada en OCAE, además se deberá comunicar a esta oficina OCAE las actividades que se realizaran con el periodo en el que se realice y quienes serán las empresas participantes en la actividad, para realizar una adecuada coordinación con las demás empresas que realicen trabajos en el área descrita.

5 Condiciones legales

5.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.
  - A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
  - Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.
  - El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.
  - A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
  - Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.
  - Se tendrá especial atención a:

  CAPÍTULO I : Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

CAPÍTULO III : Derecho y obligaciones, con especial atención a:

- Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
- Art. 15. Principios de la acción preventiva.
- Art. 16. Evaluación de los riesgos.
- Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.
- Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.
- Art. 19. Formación de los trabajadores.
- Art. 20. Medidas de emergencia.
- Art. 21. Riesgo grave e inminente.
- Art. 22. Vigilancia de la salud.
- Art. 23. Documentación.
- Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.
- Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

CAPÍTULO IV : Servicios de prevención

- Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.
- Art. 31.- Servicios de prevención.

CAPÍTULO V : Consulta y participación de los trabajadores.

- Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
- Art. 34.- Derechos de participación y representación.
- Art. 35.- Delegados de Prevención.
- Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.
- Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.
- Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

CAPÍTULO VII : Responsabilidades y sanciones.

- Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
- Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Art. 44.- Paralización de trabajos.
- Art. 45.- Infracciones administrativas.
- Art. 46.- Infracciones leves.
- Art. 47.- Infracciones graves.
- Art. 48.- Infracciones muy graves.
- Art. 49.- Sanciones.
- Art. 50.- Reincidencia.
- Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
- Art. 52.- Competencias sancionadoras.
- Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
- Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Especial atención al siguiente artículo del Real Decreto:

CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.

CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.

CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

Afectado por:

  - RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
  - RD 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia
  - RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
  - RD 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
  - RD 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a:
  - Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

  - Con especial atención al Artículo segundo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, en el que se introduce la disposición adicional única: *Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.*
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
  - Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
  - Con especial atención a los documentos exigidos en los Artículos 4º y 5º para en la elaboración de las actuaciones preventivas en el tratamiento, almacenaje, manipulación y evacuación de los escombros ocasionados en la obra.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, en especial a:
  - Artículo 7. Modificación del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales.
  - Artículo 8. Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalizaciones, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

- Real Decreto 833/1988, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Reglamento (CE) 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (en aquellos artículos no derogados y consideraciones que se especifican en la tabla siguiente):

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

A efectos de la OGSHT, cabe mencionar los siguientes aspectos de la misma:

TÍTULO I: El Título I ha quedado totalmente derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley PRL 31/1995)

TÍTULO II: CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y DE LOS MECANISMOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

El título II permanece en vigor siempre y cuando no se oponga a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, hasta que se dicten los Reglamentos oportunos que cita el artículo 6 de la referida Ley, entre ellos el RD 1627/1997 que anteriormente ya se ha especificado y el cual exige este documento de seguridad.

Posteriormente el Real decreto 486/1997, declara derogados expresamente los Capítulos I , II, III, IV, V y VII de este Título II. No obstante, esta derogación no tiene efecto para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto. Por lo tanto, este Título II todavía puede considerarse en vigor en algunos casos específicos como lo es en la Construcción, ya que el propio RD 486/1997 en su Artículo 1. Objeto, establece con estas mismas palabras:

…….este Real Decreto 486/1997 no será de aplicación a: ***Las obras de construcción temporales o móviles.***

Es decir, que en consecuencia están vigentes en las obras de construcción los siguientes capítulos de la OGSHT:

Capítulo Primero.- Edificios y locales. Art.13 al 33.

Capítulo II.- Servicios permanentes. Art. 34 al 37.

Capítulo III.- Servicios de higiene. Art. 38 al 42.

Capítulo IV.- Instalaciones sanitarias de urgencia. Art. 43.

Capítulo V.- Locales provisionales y trabajos al aire libre. Art. 44 al 50.

Capítulo VI.- Electricidad. Art. 51 al 70. (siempre que no se contrapongan al REBT aprobado por el **Real Decreto 842/2002**, el cual ya ha sido comentado anteriormente).

Capítulo VII.- Prevención y extinción de incendios. Art. 71 al 82.

Capítulo VIII.- Motores, transmisiones y máquinas. Art. 83 al 93.

Capítulo IX.- Herramientas portátiles. Art. 94 al 99.

Capítulo X.- Elevación y transporte. Art. 100 al 126.

Capítulo XI.- Aparatos que generan calor o frío y recipientes a presión. Art. 127 al 132.

Capítulo XII.- Trabajos con riesgos especiales. Art. 133 al 140.

Capítulo XIII.- Protección personal. Art. 141 al 151.

TÍTULO III.: El Título III ha quedado derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Hasta que no se aprueben normas específicas correspondientes, se mantendrán en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del CTE DB-SI "Seguridad en caso de incendio":

Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este RD deroga la siguiente normativa:
  - Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
  - Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
  - Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de de los equipos de protección individual.
- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo del sector de la construcción.

- Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la edificación.
- Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real decreto 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ-7.
- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.
- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

VI Convenio Colectivo del sector de la construcción, en especial a los artículos y puntos tratados en el siguiente cuadro:

VI Convenio Colectivo del sector de la construcción

Artículo 20.- Vigilancia y control de salud. Artículo 67.- Jornada. La jornada ordinaria anual será la que se establece a continuación: ***1.736 horas / año*** Artículo 78.- Personal de capacidad disminuida. Capítulo XII: Faltas y sanciones (en especial las relacionadas con la Seguridad y Salud de los trabajadores). Capítulo I. Comisión Paritaria de Seguridad y Salud en el Trabajo Libro II: Aspectos relativos a la seguridad y salud en el sector de la construcción En general todos los Títulos, pero en especial el Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción.

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

En especial con relación a los riesgos higiénicos:

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (Corrección errores B.O.E. 71; 24.03.06)
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Modificación del R.D. 665/1997 por el Real Decreto 1124/2000, del 16 de junio del Ministerio de la Presidencia.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden 25 de Marzo de 1998, por la que se adapta en función al progreso técnico el Real Decreto 664/1997.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo sobre protección operacional de trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención controlada.
- Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo. (Corrección de errores. B.O.E. 129; 30.05.01 y B.O.E. 149; 21.06.01)
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (Corrección de errores B.O.E. 264; 04.11.99)
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. (Corrección de errores B.O.E. 56; 05.03.03).
- Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

En especial con relación a los riesgos Ergonómicos:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril por el que se aprueba las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

5.2 Otras especificaciones para la obra proyectada

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El Estudio de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.
- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.
- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en el Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Las empresas de esta obra (contratistas y subcontratistas), deberán tener en cuenta y cumplir los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratista, en los términos establecidos por la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y muy en especial las especificaciones establecidas en el CAPÍTULO II: Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción, así como por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIÓN DE LOS MISMOS:

El Contratista, está obligado a realizar las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, con su Servicio de Prevención, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos, o que pudieran detectarse durante la ejecución de la obra.

Se ofrece aquí una relación no exhaustiva de los mismos:

- Cantidad de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto en operaciones de excavación, demolición, derribo y/o rehabilitación.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos en la atmósfera, (pinturas, barnices, lacas, etc.).
- Productos de limpieza utilizados en fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.
- Proyección de fibras.

Todas mediciones y evaluaciones necesarias para garantizar las condiciones de higiene de la obra se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados con control de calibración, y manejados por personal debidamente cualificado.

Los informes de estado y evaluación serán entregados a la Coordinación de Obra y a la Dirección Facultativa, para su estudio y análisis de decisiones.

EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE ALTERNATIVAS DE SEGURIDAD A LAS INICIALMENTE PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, siempre que lo considere conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad, utilizará los siguientes criterios técnicos:

- 1º Respecto a las protecciones colectivas:
  - 1. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidido inicialmente.
  - 2. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la propuesta a sustituir. Pues se entiende que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
  - 3. Una protección colectiva no será sustituida por equipos de protección individual.
  - 4. No aumentará los costos económicos previstos.
  - 5. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
  - 6. No será de calidad inferior a la prevista inicialmente.
  - 7. Las soluciones previstas, que estén comercializadas y ofrezcan garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos, la realización de las pruebas de carga que corresponda y la firma de un técnico competente que se responsabilice de su cambio.
- 2º Respecto a los equipos de protección individual:
  - 1. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas inicialmente.
  - 2. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad, de las prestaciones y mejore la seguridad.
- 3º Respecto a otros aspectos contemplados para la obra:
  - 1. En el Plan de Seguridad y Salud, se incluirá el documento de 'Coordinación de actividades empresariales de la obra', dando una copia del mismo a todas las empresas participantes del proceso constructivo, y cuyo contenido y estructura se ajusta a las recomendaciones de la 2ª Edición de la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a las obras de construcción, donde se ofrecen criterios para aplicar el RD 1627/1997 en esta obra:
- Medidas concretas a implantar para controlar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas: Para contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Forma de llevar a cabo la coordinación de actividades empresariales dentro de la obra: Estableciendo los medios de coordinación concretos, actuaciones encaminadas a coordinar las actuaciones de las empresas, etc.
- Definición de las obligaciones preventivas para cada una de las empresas que intervienen en la obra.
- Cauces de comunicación entre empresas y trabajadores autónomos: Implementando las TICs en las obras, y aportando herramientas que facilitan esta implantación.
- Planificación de las actividades preventivas integradas en el planning de obra: Estableciendo las fechas de implantación y retirada de los medios de protección colectiva (Barandillas, Redes, Marquesinas, Cierre de obra, etc.), de la señalización, de las instalaciones o locales anejos, etc.
- Implantación en obra del Plan de Seguridad: Definiendo responsabilidades y funciones, coordinando y protocolizando las actuaciones en la obra y estableciendo los procesos y procedimientos en materia de Seguridad y Salud durante el proceso constructivo.

CONDICIONES PARTICULARES PARA LOS AGENTES INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

A) EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

- Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante, se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

  B) DELEGADOS DE PREVENCIÓN (Artículo 35 de la Ley 31/1995).

- Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.
- Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores	2 Delegados de Prevención
De 101 a 500 trabajadores	3 Delegados de Prevención
De 501 a 1.000 trabajadores	4 Delegados de Prevención
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5 Delegados de Prevención
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6 Delegados de Prevención
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7 Delegados de Prevención
De 4.001 en adelante	8 Delegados de Prevención

- En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.
- A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
  - a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
  - b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.
- Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:
  - a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
  - b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
  - c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
  - d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

- En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:
  - a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo

para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.

- b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.
- c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.
- d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.
- f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.
- g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.
- h) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.
- i) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.
- j) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

- Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.
- La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.
- En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

- En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

- Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.
- Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.
- Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.
- Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.
- Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.
- En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.
- El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.
- Los Servicios de prevención ajenos, según Articulo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del articulo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.
- Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:
- Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:
  - a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
  - b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
  - c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
  - d) La información y formación de los trabajadores.
  - e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
  - f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

D) RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

D1) Funciones que deberán realizar.

- Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:
  - Tener la capacidad suficiente
  - Disponer de los medios necesarios
  - Ser suficientes en número
- Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.
- La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.
- En el documento de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:
  - Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
  - Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico

D2) Forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

- Para dar cumplimiento al Artículo segundo del RD 604/2006 sobre Modificación del Real Decreto 1627/1997, por el que se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos se realizará del siguiente modo:
- En el documento de la Memoria de Seguridad se detallan las unidades de obra para las que es necesaria su presencia, (en función de los Artículo 1 apartado Ocho del R.D. 604/2006).
- Si en una unidad de obra es requerida su presencia, igualmente en el documento de la Memoria de Seguridad se especifican muy detalladamente mediante un check-list, las actividades de Vigilancia y Control que deberá realizar el recurso preventivo.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997.

5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006

A) Registro de Empresas Acreditadas.

Tal como se establece en el Artículo 3 del RD 1109/2007, las empresas de esta obra, con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas", dependiente de la autoridad laboral competente.

A tal fin deberán proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".

Las empresas comitentes exigirán esta certificación relativa a dicha inscripción en el Registro, a todas sus empresas subcontratistas dentro del mes anterior al inicio de la ejecución del contrato.

La certificación deberá ser oficial, es decir emitida por el órgano competente en el plazo máximo de diez días naturales desde la recepción de la solicitud y tal como se establece en la actual normativa, tendrá efectos con independencia de la situación registral posterior de la empresa afectada.

La exigencia de este certificado por la empresa comitente será obligatoria en la obra, para cumplir con el deber de vigilar el cumplimiento por dicha empresa subcontratista de las obligaciones establecidas en el artículo 4, apartados 1 y 2, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.

Con dicho acto, la empresa comitente quedará exonerada legalmente durante la vigencia del contrato y con carácter exclusivo para esta obra de construcción, de la responsabilidad prevista en el artículo 7.2 de la citada Ley, para el supuesto de incumplimiento por dicho subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro.

B) Porcentaje mínimo de trabajadores contratados con carácter indefinido.

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en la obra deberán contar, en los términos que se establecen en el RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

A efectos del cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece, se han aplicado las siguientes reglas:

- a) Se toma como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo.
- No obstante, en empresas de nueva creación se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia.
- b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulta de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.
- c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.

- d) Los trabajadores a tiempo parcial se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.
- e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar
- f) En las cooperativas de trabajo asociado se computarán a estos efectos tanto a los trabajadores por cuenta ajena como a los socios trabajadores. Los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena, atendiendo a:
- a) La duración de su vínculo social.
- b) Al hecho de ser socios trabajadores a tiempo completo o a tiempo parcial, y
- c) A que hayan superado la situación de prueba o no.

La empresa comitente recibirá justificación documental por escrito mediante acta en el momento de formalizar la subcontratación, y en la que se manifieste el cumplimiento de los porcentajes anteriores.

C) Formación de recursos humanos de las empresas.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el VI Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre y en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

- a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.
- b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.
- c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la Fundación Laboral de la Construcción, la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

- 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.

- 3.º Obligaciones y responsabilidades.
- 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- 5.º Legislación y normativa básica en prevención.

D) Libro de subcontratación

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.

Se anotará en el mismo a la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra, así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra, conforme se establece en el RD 337/2010.

En dicho Libro de subcontratación el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el Real Decreto 1109/2007 y en el Artículo 8.1 de la Ley 32/2006.

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

- a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.
- b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.
- c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.
- d) En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio.

El contratista conservará en su poder el original.

Procedimiento a realizar en cada subcontratación



E) Libro registro en las obras de construcción.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, la obligación de la empresa principal de disponer de un libro registro en el que se refleje la información sobre las empresas contratistas y subcontratistas que compartan de forma continuada un mismo centro de trabajo, establecida en el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, es cumplida en esta obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, mediante la disposición y llevanza del Libro de Subcontratación por cada empresa contratista.

F) Modificaciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y que son tenidas en cuenta en esta obra.

Anotaciones en el libro de incidencias

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que

la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

6 Condiciones facultativas

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
- Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.
- Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.
- Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.
- Conforme se establece en el VI CONVENIO GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN, en su Artículo 18.- Ingreso en el trabajo: Se prohíbe emplear a trabajadores menores de 18 años para la ejecución de trabajos en esta obra, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 25 referente al contrato para la formación.
  - Por lo tanto y atendiendo a dicho artículo, los trabajadores menores de 18 años en esta obra no podrán ser contratados salvo mediante un contrato de formación (Art. 25.4).
  - Para dichos trabajadores, se deberá establecer un riguroso control y seguimiento en obra, tal como se establece en la LPRL, en el Artículo 27: Protección de los menores:
  - Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, en cualquier actividad susceptible de presentar un riesgo específico al respecto, a agentes, procesos o condiciones de trabajo que puedan poner en peligro la seguridad o la salud de estos trabajadores.
  - A tal fin, la evaluación tendrá especialmente en cuenta los riesgos específicos para la seguridad, la salud y el desarrollo de los jóvenes derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

– En todo caso, se informará a dichos jóvenes y a sus padres o tutores que hayan intervenido en la contratación, conforme a lo dispuesto en la letra b) del artículo 7 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, de los posibles riesgos y de todas las medidas adoptadas para la protección de su seguridad y salud.

Menores de 18 años NO PUEDEN	Menores de 18 años SI DEBEN
- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) - Realizar más de 8 horas de trabajo - Realizar horas extraordinarias - Manejar un vehículo de motor - Operar una carretilla elevadora - Manejar y / o utilizar maquinaria de obra accionada por motor. - Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento - Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) - Trabajar a una altura superior a 4,00 m, a no ser que se encuentre en piso continuo, estable y suficientemente protegido. - Trabajar en andamios. - Transportar a brazo cargas superiores a 20kg. - Transportar con carretilla cargas superiores a 40kg.	- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas - Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas - Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

- Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra, de tal manera que no se vean expuestas a riesgos que puedan causar daños o secuelas.

Mujeres embarazadas NO PUEDEN	Mujeres embarazadas SI DEBEN
- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) - Realizar más de 8 horas de trabajo - Realizar horas extraordinarias - Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento - Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) - Trabajar en lugares o actividades donde exista riesgo de caídas al mismo nivel o a distinto nivel.	- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas - Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas - Rechazar trabajos que puedan suponer un riesgo para su salud - Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

- Trabajar en lugares o actividades donde exista el riesgo de golpes o atrapamientos - Trabajar en andamios. - Transportar a brazo cargas	

- Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.
- Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.
- Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.
- Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

- **1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

- **2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:**

Conforme establece el Real Decreto 337/2010 Artículo tercero (Modificación del Real Decreto 1627/1997), la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas. La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud.

- **3º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:**

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

- **4º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:**

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

- **5º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

- **6º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

7º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

- **8º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:**

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

- **9º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:**

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares: Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.

- **OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:**

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - 1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - 2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

- a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.
- d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además, en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

- a) Ser conocedor de la "Clave individualizada de identificación registral" de todas las empresas participantes en la obra.
- b) Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.
- c) Efectuada una anotación en el libro de incidencias, notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

- a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.
- b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.
- c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.
- d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

- a) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se

produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

- b) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.
- c) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.
- d) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.
- e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

Conforme se establece en la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción y en especial las establecidas en el Artículo 4. Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas, para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción:

Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

Conforme se establece en el RD 1109/2007, deberán:

- Con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas".
- Proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".
- Contar, en los términos que se establecen en dicho RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se ha descrito anteriormente, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

F) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
  - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
  - b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.
- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:
  - Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.
  - Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
  - Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

G) OBLIGACIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

De este modo, la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes:

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

6.2 Estudio de Seguridad y Estudio de Seguridad y Salud

Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados, los cuales reproducimos a continuación:

Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

El Estudio de Seguridad y Salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

- El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:
  - a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
  - Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
  - En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.
  - b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características la utilización y la conservación de las máquinas, útiles herramientas, sistemas y equipos preventivos.
  - c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
  - d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.
  - e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.
- Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

- El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.
  - Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista (empresario principal) según el RD 171/2004 en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.
  - No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.
- El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll, así como sus correspondientes medidas específicas.
- En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Artículo 6. Estudio de Seguridad y Salud.

- El Estudio de Seguridad y Salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.
- El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll.
- En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.
- Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva consulta y participación del personal de obra
- La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
  - Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
  - Comprender y aceptar su aplicación.

- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

- Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

  1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:

  - Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.
  - A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa cómo realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.
  - La Ficha de procedimiento incluye:
    - El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
    - Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.
    - Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.
    - Las Protecciones colectivas necesarias.
    - Los EPIS necesarios.
    - Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.
  - Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

  2º) FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS:

  - Conforme se establece en el Artículo 10. Acreditación de la formación preventiva de los trabajadores de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, las empresas de esta obra velarán para que todos los trabajadores que presten servicios en el ámbito de la misma, tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.
  - Conforme se especifica en el VI Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre y en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:
    - a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.
    - b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.
    - c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

- La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral la propia Fundación Laboral de la Construcción u otra autoridad educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:
  - 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
  - 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
  - 3.º Obligaciones y responsabilidades.
  - 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
  - 5.º Legislación y normativa básica en prevención.
- Además de dicha formación, a cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:
  - Manual de primeros auxilios.
  - Manual de prevención y extinción de incendios.
  - Simulacros.
- Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.
- El simulacro de emergencia incluido en la información permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.
- La entrega de esta documentación a los trabajadores se justificará en un Acta.
- También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.
- También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.
- Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

- Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.
- La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.
- Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.
- Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.
- También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.
- Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
  - a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

- b) Comprender y aceptar su aplicación.
- c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
  - a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
  - b) Comprender y aceptar su aplicación
  - c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

- Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - Fichas de sugerencia de mejora - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

6.3 Vigilancia de la Salud

6.3.1 Accidente laboral

ACTUACIONES

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

- a) El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
- b) En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
- c) En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- d) En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia. Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita y según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.
- e) Se publicará la infraestructura sanitaria de la obra, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación en caso de accidente. Para ello se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se informe a los trabajadores sobre el centro asistencial más próximo, su dirección, teléfonos de contacto, itinerario, etc.

NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

COMUNICACIONES

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

- A) Accidente leve.
  - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- B) Accidente grave.
  - Al Coordinador de seguridad y salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- C) Accidente mortal.
  - Al Juzgado de Guardia.
  - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

7 Condiciones técnicas

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción: La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.
  - Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.
  - La altura libre a techo será de 2,30 metros.
  - Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
  - La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
  - Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.
- B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
  - Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
  - Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
  - La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
  - La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
  - En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
  - Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.
- C) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
  - Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
  - Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.
  - Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.
- D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será el contemplando en el anexo VI.A).3 del Real Decreto 486/1997:
  - desinfectantes y antisépticos autorizados (agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, antiespasmódicos, paracetamol, ácido acetil salicílico, etc...)
  - gasas estériles
  - algodón hidrófilo
  - venda
  - esparadrapo
  - apósitos adhesivos
  - tijeras
  - pinzas
  - guantes desechables

Además del contemplado en dicho Real decreto 486/1997, dispondrá de: jeringuillas desechables y termómetro clínico.

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se

establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En la obra se dispondrá de al menos un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estarán separados.
- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable se realizará a la cañería del suministro actual.

7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento

7.2.1 Condiciones técnicas de los EPIs

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en

este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

- A) Los Equipos deben poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre- y deberán cumplir con lo expresado en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- B) Solo los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.
- C) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.
- D) Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.
- E) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio, así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- F) Una vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.
- G) Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se ajustarán a lo previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes, que se certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

ENTREGA DE EPIS:

- Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.
- El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva

7.3.1 Condiciones técnicas de las protecciones colectivas

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de

estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Instalación eléctrica provisional de obra:
  - Red eléctrica:
    - La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.
    - Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
    - En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
    - Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.
  - b) Interruptor diferencial de 30 mA:
    - Interruptor diferencial de 30 mA para la red de alumbrado, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
    - Serán nuevos, a estrenar
    - El interruptor diferencial de 30 miliamperios será del modelo establecido por el proyecto de instalación eléctrica provisional de obra; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra. Instalación.
    - Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
    - Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
  - c) Interruptor diferencial de 300 mA:
    - Serán nuevos, a estrenar
    - Interruptor diferencial de 300 mA para la red de fuerza, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
    - Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
  - d) Toma de tierra:
    - Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
    - Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 Mm.

- Las picas de acero galvanizado serán de 25 Mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 Mm. de lado como mínimo.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes:
  - Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.
  - Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.
  - Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Redes:
  - La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.
  - La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca. Además, se protegerá el desencofrado mediante redes, ancladas al perímetro de los forjados.
  - Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm., con soportes tipo horca colocadas a 4,50 m., salvo que el replanteo no lo permita. En ningún caso los pescantes rebasarán los 5,00 m. de separación.
  - Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.
  - El extremo inferior de la red se amarrará a horquillas metálicas embebidas en el forjado separadas como máximo 1,00 m., el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro 3 Mm.
  - Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.
- Mallazos:
  - Los huecos horizontales interiores se protegerán con mallas electrosoldadas de resistencia y malla adecuada, siendo indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m2).
  - En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales, por lo que es un elemento común.
  - Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retícula ortogonal y unida mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto.
  - Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos de forjados.
  - Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje al forjado porque forma parte de él, supresión de ganchos, etc.
- Protección contra incendios:
  - En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.

- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia.

CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- A) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.
- B) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
- C) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
- D) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- E) Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.
- F) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.
- G) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptarán las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.
- H) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.
- I) La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proye
- J) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.
- K.) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.
- L.) La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc.

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

- BALIZAMIENTO

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

- ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

- SEÑALES

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

  - Señalización de obra.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

  - Señalización vial.

Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.

- Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.
- En el montaje de las señales deberá tenerse presente:

- Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.
- Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad, circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.
- Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.
- Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.
- El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior RD. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- Correcta utilización de herramientas de albañilería en general. Las herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomada, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
    - Las paletas, paletines o llanas, pueden originar cortes, para evitarlos, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
    - Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga una herramienta.
    - No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.

        - Al manejar la llana, procure realizar giros suaves, ya que un sobreesfuerzo o posición inadecuada le puede hacer caer desde altura.
- Correcta utilización de herramientas de carpintería en general. Las herramientas de carpintería (formones, buriles, martillos, atornilladores, etc) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
    - Los formones o el buril, están sujetos al riesgo de cortes, para evitar los cortes, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes de cuero lo más ajustados posible.
    - Al afilar el formón o el buril, hágalo protegido con guantes, si suelta o se le escapa el formón, será proyectado y puede producir un accidente.
    - No toque con los dedos el filo de corte, puede producirse una herida.
    - El afilado, produce chispas, por lo que, para evitar incendios, limpie de madera o de serrín los alrededores de la muela.
    - Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga de las manos.
    - No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.
- Correcta utilización de herramientas manuales. Las herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
    - Las palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc. están sujetas a sobreesfuerzos, para evitarlo, deben suministrarse a los operarios los siguientes equipos de protección individual:
        - muñequeras y faja contra los sobreesfuerzos.
        - botas de seguridad contra los golpes, caída de objetos o heridas punzantes.
        - guantes para cortes.
        - Ropa de trabajo
    - Procedimiento específico para manejo de palas manuales
        - Utilice los EPIs apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
        - Sujete la pala poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el extremo superior.
        - Hinque la pala, para ello debe dar un empujón a la hoja con el pie.
        - Flexione las piernas y eleve la pala con su contenido.
        - Gírese y deposítelo en el lugar elegido.
        - Evite caminar con la pala cargada, para evitar sobreesfuerzos. Al manejar la pala, recuerde que es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien.
        - Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
        - Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.
    - Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.
        - Utilice los EPIs apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
        - Sujete el martillo o mazo poniendo una mano cerca de la chapa de la maza y la otra en el otro extremo.
        - Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Cuide no golpearse las manos o golpear a alguien cercano.
        - De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto.
        - Si le ayuda un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo, de esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.
        - Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
        - Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

- Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.
  - Utilice los epis apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
  - Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
  - Aproxímese el lugar requerido.
  - Ponga las dos manos en el brazo de palanca, para ejercer la fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Recuerde que el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
  - Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
  - Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas

7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares

- Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.
- Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser preferiblemente nuevos, dispondrán obligatoriamente de marcado CE (en casos excepcionales si no disponen de marcado CE, deberán ser homologados por organismo competente). En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.
- Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004:
  - Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas.
- Procedimientos preventivos de obligado cumplimiento para el uso por todo el personal de los medios auxiliares que se van a utilizar en la obra.

<u>Escaleras de mano.</u>

- Procedimientos de seguridad y salud obligatorio para utilización de escaleras por los trabajadores de la obra:
  - Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
  - Revise en el documento de la Memoria de seguridad, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con las escaleras de mano.
  - Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sean solucionadas lo antes posible.
  - Está prohibido el uso de escaleras de mano para salvar alturas iguales o superiores a 5 m.
  - Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
  - Se instalarán cumpliendo la condición de inclinación, de tal manera que en posición de uso, formarán un ángulo sobre el plano de apoyo entorno a los 75º.
  - No se accederá a las escaleras de mano, con pesos a hombro o a mano, cuyo transporte no sea seguro para la estabilidad del trabajador.
  - Solo se apoyarán sobre lugares firmes evitando inestabilidades.

- Solo se accederá por las escaleras de mano de uno en uno, estando prohibida la utilización al mismo tiempo por dos o más personas.
- Está prohibido deslizarse sobre ellas apoyado sólo en los largueros. El ascenso y descenso por las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, mirando directamente hacia los peldaños.
- Se prohíbe empalmes improvisados de tramos de escalera con el fin de alcanzar mayor altura.
- No improvise escaleras en obra y utilice solo modelos comercializados que cumplan con las siguientes características técnicas:

  <u>De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera.</u>
  - Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin grietas, empalmes o nudos que puedan mermar su seguridad.
  - Los peldaños de madera estarán ensamblados.
  - La madera estará protegida solo mediante barnices transparentes que no oculten defectos.
  - Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm, de seguridad.
  - Se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.
  - Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

  <u>De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero.</u>
  - Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
  - Estarán pintadas contra la oxidación.
  - Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
  - No tendrán suplementos con uniones soldadas, atornilladas o embridadas.
  - El empalme de escaleras metálicas solo se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin y siguiendo las especificaciones del fabricante.
  - Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

  <u>De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con aluminio</u>
  - Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
  - Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
  - No tendrán suplementos con uniones soldadas, atornilladas o embridadas.
  - El empalme de escaleras se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin y siguiendo las especificaciones del fabricante
  - Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

  <u>De aplicación a las escaleras de tijera en general.</u>
  - Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado
  - Estarán dotadas en su articulación superior, con topes de seguridad de máxima apertura.
  - Dispondrán a mitad de su altura, de una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
  - Se utilizarán siempre abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad. No se utilizarán como escaleras de mano de apoyo a elementos verticales.

- Procedimientos de seguridad y salud obligatorios para el transporte de escaleras:
  - Procurar no dañarlas durante su transporte por obra.
  - Depositarlas con suavidad, no tirarlas o dejarlas caer.
  - No utilizarlas para transportar materiales a modo de carretilla.
  - Controlar durante el transporte los extremos, para no provocar ningún accidente.

- Sólo se transportará por una sola persona, escaleras simples o de tijeras con un peso máximo de 55 K.
- No se transportarán horizontalmente. Hacerlo siempre con la parte delantera hacia abajo.
- No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
- Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- El control afectará a toda máquina y se realizará por el empresario responsable de la misma asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales

7.8.1 Requisitos de las instalaciones eléctricas

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:
  - Azul claro: Para el conductor neutro.
  - Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.
  - Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.
- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos, así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:
  - Medidas de protección contra contactos directos:

- Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

– Medidas de protección contra contactos indirectos:
  - Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continúa.
  - Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

7.8.2 Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción
- Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
- Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.

  Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.

Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

La conexión del servicio de agua potable se realizará a la cañería del suministro actual de la zona.

7.8.3 Requisitos de los sistemas de prevención contra incendios

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

- a) La realización de hogueras no aisladas de su entorno.
- b) La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.

- c) La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización.
- d) Tirar colillas y/o cerillas encendidas.

La existencia de extintores de incendio en la obra es obligatoria, como medida de prevención frente a el riesgo de incendio.

En cualquier caso, se deberán seguir las prescripciones marcadas en el Anexo I de este Pliego de condiciones particulares: Plan Emergencia de la Obra.

Condiciones de los extintores de incendio de la obra:

- Los extintores serán para los fuegos de las Clases "A", "B", "C" y los de CO2 especiales para fuegos eléctricos.
- Lugares de la obra en los que se instalarán los extintores de incendios:
  - Servicios de higiene y bienestar (vestuario).
  - Comedor del personal de la obra.
  - Local de primeros auxilios.
  - Oficinas de la obra.
  - Almacenes con productos o materiales inflamables.
  - Cuadro general eléctrico.
  - Cuadros de máquinas fijas de obra.
  - Almacenes de material.
  - En todos los talleres.
  - Acopios especiales con riesgo de incendio (papel y cartón).
- Está prevista, además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras, oxicorte y aquellos otros que pueden originar incendios.
- Mantenimiento de los extintores de incendios
  - Los extintores serán revisados, retimbrados y mantenidos conforme las especificaciones del fabricante. Se deberá concertar con una empresa acreditada para realizar estos mantenimientos y revisiones.
- Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios
  - Se instalarán colgados o sobre carro, según las necesidades previstas.
  - En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
  - Al lado de cada extintor, existirá un rótulo, que mostrará las Normas para utilización del extintor:

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Colóquese en la misma dirección que el viento, evitando que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al 112 lo más rápidamente que pueda, informando sobre la magnitud y gravedad de los hechos.

7.9 Índices de control

En esta obra se llevarán los índices siguientes:

Índice de incidencia

Definición: número de trabajadores con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$\text{Cálculo I.I.} = \frac{\text{Nº de accidentes con baja}}{\text{Nº de trabajadores}} \times 100$$

Índice de frecuencia

Definición: número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.F.} = \frac{\text{Nº de accidentes con baja}}{\text{Nº de horas trabajadas}} \times 1000000$$

Índice de gravedad

Definición: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.G.} = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº de horas trabajadas}} \times 1000$$

Duración media de incapacidad

Definición: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$\text{Cálculo D.M.I.} = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº de accidentes con baja}}$$

Estadísticas:

- Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.
- Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.
- Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

Málaga, Abril de 2024



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

PRESUPUESTO

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Presupuesto y mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S	**SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN**							
S01	**INSTALACIONES DE BIENESTAR**							
S01A	**ACOMETIDAS A CASETAS**							
S01A020	**m ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETA 4x6 mm2**							
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada.							
	CASETAS	6	18,00			108,00		
						108,00	6,84	738,72
S01A030	**u ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA 25 mm**							
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.							
						6,00	145,36	872,16
S01A050	**u ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO EN SUPERFICIE**							
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m, formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.							
						6,00	193,66	1.161,96
	TOTAL S01A							**2.772,84**
S01B	**CASETAS**							
S01B050	**mes ALQUILER CASETA ASEO 11,36 m2**							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.							
	CASETA 1	12				12,00		
	CASETA 2	12				12,00		
						24,00	246,50	5.916,00
S01B190	**mes ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2**							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de							

	7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	CASETA 1	12	12,00		
	CASETA 2	12	12,00		
			24,00	239,03	5.736,72
SCA010cc	**mes**	**Alquiler de vestuarios.**			
	Mes de alquiler de de caseta prefabricada para vestuarios en obra de dimensiones de 9 a 16 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.				
	CASTE A VESTUARIO 1	12	12,00		
	CASTE A VESTUARIO 2	12	12,00		
			24,00	130,39	3.129,36
		TOTAL S01B			**14.782,08**
S01C	**MOBILIARIO CASETAS**				
S01C010	**u PERCHA PARA DUCHA O ASEO**				
	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.				
	PERSONAL DE OBRA		27,00		
			27,00	7,70	207,90
S01C020	**u PORTARROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA**				
	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado (amortizable en 3 usos).				
	CASETA S -ASEO	2	2,00		
	CASETAS-COMEDOR	2	2,00		
	CASETAS- VESTUARIO	2	2,00		
			6,00	10,40	62,40
S01C030	**u ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS**				
	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.				
	CASETAS VESTUARIO	2	2,00		
			2,00	34,99	69,98
S01C040	**u JABONERA INDUSTRIAL 1 l**				
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).				
	CASETA S -ASEO	2	2,00		

	CASETAS-COMEDOR	2	2,00		
	CASETAS- VESTUARIO	2	2,00		
			6,00	40,04	240,24
S01C050	**u DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA**				
	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado (amortizable en 3 usos).				
	CASETA S -ASEO	2	2,00		
	CASETAS- VESTUARIO	2	2,00		
			4,00	9,68	38,72
S01C070	**u HORNO MICROONDAS**				
	Horno microondas de 18 l de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).				
	CASETA 1-COMEDOR	1	1,00		
	CASETA 2-COMEDOR	1	1,00		
	CASETA 3-COMEDOR	1	1,00		
			3,00	26,27	78,81
S01C080	**u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**				
	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).				
	PERSONAL DE OBRA	27	27,00		
			27,00	35,02	945,54
S01C090	**u MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS**				
	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 usos).				
	CASETA 1-COMEDOR	1	1,00		
	CASETA 2-COMEDOR	1	1,00		
	CASETA 3-COMEDOR	1	1,00		
			3,00	67,06	201,18
S01C100	**u BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**				
	Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 3 usos).				
	CASETA 1-COMEDOR	2	2,00		
	CASETA 2-COMEDOR	2	2,00		
	CASETA 3-COMEDOR	2	2,00		
			6,00	38,37	230,22
S01C110	**u DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**				
	Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).				
	CASETA 1-COMEDOR	1	1,00		
	CASETA 2-COMEDOR	1	1,00		
	CASETA 3-COMEDOR				
			2,00	6,40	12,80
		TOTAL S01C			**2.087,79**
		TOTAL S01.....			**19.642,71**
S02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**				
S02B	**BARANDILLAS, VALLADOS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**				
S02BB	**BARANDILLAS**				

S02BB070	**m**	**QUITAMIEDOS PUNTALES MALLA STOPPER** Quitamiedos de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,50 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, malla de polietileno tipo stopper de un metro de altura (amortizable en 3 usos), arriostramiento de barandilla con cuerda de D=10 mm y banderolas de señalización, para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.			
			500,00	7,13	3.565,00
S02BB110	**m**	**BARANDILLA PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS** Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm y estaquillas de madera de D=8 cm hincadas en el terreno cada 1,00 m (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.			
			200,00	8,86	1.772,00
		TOTAL S02BB			**5.337,00**
S02BV		**VALLAS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**			
S02BV030	**m**	**VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA** Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura, de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,20 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.			
			400,00	21,52	8.608,00
S02BV040	**u**	**VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES** Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.			
			150,00	9,60	1.440,00
S02BV080	**u**	**PUERTA PEATONAL CHAPA 1,00x2,00 m** Puerta de acceso peatonal de chapa galvanizada de 1,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.			
			1,00	56,78	56,78
S02BV090	**u**	**PUERTA CAMIÓN CHAPA 4,00x2,00 m** Puerta de acceso de vehículos de chapa galvanizada de 4,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.			
			1,00	200,98	200,98
		TOTAL S02BV			**10.305,76**
		TOTAL S02B			**15.642,76**
S02D		**PROTECCIÓN ELÉCTRICA**			
S02DC		**CUADROS DE OBRA**			
S02DC020	**u**	**CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx. 40 kW** Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW			

compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm, índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A, dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A, dos de 4x30 A, dos de 2x25 A y dos de 2x16 A, dos bases de enchufe IP 447 de 400 V 63 A 3p+T, dos de 400 V 32 A 3p+T, dos de 230 V 32 A 2p+T y dos de 230 V 16 A 2p+T, incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohm, instalado (amortizable en 4 obras), según según ITC-BT-33 del REBT (R.D. 842/2002) y R.D. 614/2001.

1,00	450,43	450,43	

TOTAL S02DC 450,43

S02DT TOMAS DE TIERRA

S02DT010 u TOMA DE TIERRA R80 Ohm R=100 Ohm

Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=100 Ohm formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. Según ITC-BT-18 y MIE-BT-039 del REBT (R.D. 842/2002) y R.D. 614/2001.

5,00	181,94	909,70

S02DT020 u TOMA DE TIERRA R80 Ohm R=150 Ohm

Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=150 Ohm formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 200 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. Según ITC-BT-18 y MIE-BT-039 del REBT (R.D. 842/2002) y R.D. 614/2001.

5,00	208,80	1.044,00

TOTAL S02DT 1.953,70

S02DV VARIOS

S02DV020 u TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD

Transformador de seguridad con primario para 220 V y secundario de 24 V y 1000 W, instalado (amortizable en 5 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.

5,00	39,97	199,85

SBB050 ud BANQUETA AISLANTE DE PATAS FIJAS PARA TRABAJOS EN TENSIÓN

Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.

5,00	114,80	574,00

SBB070 ud COMPROBADOR DE TENSIÓN

Comprobador de tensión, homologado y marcado CE correspondiente compuesto por detector de tensión corriente contínua y pértiga para detector de tensión.

5,00	126,88	634,40

SBB040 ud ALFOMBRA AISLANTE DE BASE PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS

Alfombra aislante de base para trabajos eléctricos de distribución

	de 91x100 cm.				
		20,00	88,89	1.777,80
SBB060	**ud PÉRTIGA DE PUESTA A TIERRA** Pértiga especializada aislante para catenaria compuesta por pínza de conexión a la catenaria, pértiga para catenaria, cables de conexión y tornos de carril. Para pértigas de puesta a tierra del hilo de contacto de la catenaria únicamente se permitirá el tipo bayoneta. Atendera a la normativa ADIF E.T. 03.364.160.6			
		20,00	403,04	8.060,80
CEM-1	**m TELA VINÍLICA AISLANTE**			
		100,00	110,77	11.077,00
	TOTAL S02DV			**22.323,85**
	TOTAL S02D			**24.727,98**
S02E	**PROTECCIÓN INCENDIOS**			
S02E020	**u EXTINTOR POLVO ABC 9 kg PROTECCIÓN INCENDIOS** Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.			
		10,00	68,79	687,90
S02E030	**u EXTINTOR CO2 5 kg ACERO** Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.			
		20,00	135,07	2.701,40
SDB010	**ud MANTA IGNIFUGA** Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.			
		20,00	508,34	10.166,80
SDA020	**ud CARRO EXTINTOR POL. ABC 25 KG. PR. INC..** Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia ABC de 25 Kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE, instalada.			
		15,00	158,54	2.378,10
	TOTAL S02E			**15.934,20**
S02F	**PROTECCIÓN HUECOS HORIZONTALES**			
S02F110	**m2 PROTECCIÓN HORIZONTAL CUAJADO TABLONES** Protección horizontal de huecos con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje (amortizable en 2 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.			
		40,00	26,13	1.045,20

	TOTAL S02F				**1.045,20**
S02G	**MARQUESINAS, VISERAS Y PASARELAS DE PROTECCIÓN**				
S02GA	**PASARELAS**				
S02GA030	**m PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS**				
	Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablones de 20x7 cm cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm, sujetos con pies derechos de madera cada 1,00 m, incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
			34,00	16,60	564,40
	TOTAL S02GA				**564,40**
	TOTAL S02G				**564,40**
S02K	**PROTECCIÓN ESPERAS DE ARMADURAS**				
S02K010	**u TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARMADURAS**				
	Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.				
			200,00	0,04	8,00
	TOTAL S02K				**8,00**
S02A	**PROTECCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS**				
S02A040	**u TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80 cm**				
	Tapa provisional para huecos de 80x80 cm, arquetas o similares, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortizable en dos usos).				
			15,00	17,34	260,10
	TOTAL S02A				**260,10**
	TOTAL S02				**58.182,64**
S03	**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**				
S03A	**E.P.I. PARA LA CABEZA**				
S03A010	**u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA**				
	Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA		27,00		
	REPOSICIÓN		2,00		
	VISITAS		2,00		
			31,00	11,26	349,06
S03A030	**u CASCO SEGURIDAD DIELÉCTRICO**				
	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas (amortizable en 5 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	Electricistas	17	17,00		
			17,00	4,44	75,48

S03A035 **u** **PANTALLA DE MANO SOLDADOR**

Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110x55 mm (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

	2,00	2,15	4,30

S03A050 **u** **PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR**

Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110x55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

	2,00	3,81	7,62

S03A055 **u** **GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA**

Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

	2,00	1,28	2,56

S03A070 **u** **GAFAS CONTRA IMPACTOS**

Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	27,00		
REPOSICIÓN	2,00		
	29,00	3,35	97,15

S03A090 **u** **GAFAS ANTIPOLVO**

Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	27,00		
REPOSICIÓN	2,00		
	29,00	3,28	95,12

S03A100 **u** **SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**

Semi-mascarilla antipolvo un filtro (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 140, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	27,00		
REPOSICIÓN	2,00		
	29,00	6,82	197,78

S03A110 **u** **FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**

Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	27,00		
REPOSICIÓN	2,00		
	29,00	2,02	58,58

S03A120 **u** **CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**

Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

	Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	27,00			
	REPOSICIÓN	2,00			
		29,00	4,56	132,24	
	TOTAL S03A				**1.019,89**
S03B	**E.P.I. PARA EL CUERPO**				
S03B140	**u MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**				
	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
		2,00	3,68	7,36	
S03B180	**u CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE**				
	Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	27,00			
	REPOSICIÓN	2,00			
	VISITAS	2,00			
		31,00	3,43	106,33	
S03B220	**u ABRIGO ALTA VISIBILIDAD**				
	Abrigo de poliamida impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	27,00			
	REPOSICIÓN	2,00			
		29,00	18,03	522,87	
	TOTAL S03B				**636,56**
S03C	**E.P.I. PARA LAS MANOS**				
S03C070	**u PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE**				
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	27,00			
	REPOSICIÓN	2,00			
		29,00	2,87	83,23	
S03C090	**u PAR GUANTES ALTA RESISTENCIA AL CORTE**				
	Par de guantes alta resistencia al corte. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	27,00			
	REPOSICIÓN	2,00			
		29,00	6,13	177,77	
S03C100	**u PAR GUANTES SOLDADOR**				
	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Según UNE-EN 12477, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				

			2,00	1,67	3,34
S03C110	**u**	**PAR GUANTES AISLANTES 5000 V**			
		Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		Electricistas	17,00		
			17,00	11,11	188,87
S03C120	**u**	**PAR GUANTES AISLANTES 10000 V**			
		Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		Electricistas	17,00		
			17,00	16,90	287,30
S03C190	**u**	**PAR MANGUITOS REFLECTANTES**			
		Par de manguitos reflectantes (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60984 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		PERSONAL DE OBRA	27,00		
			27,00	7,95	214,65
		TOTAL S03C			**955,16**
S03D	**E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS**				
S03D070	**u**	**PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD**			
		Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		PERSONAL DE OBRA	27,00		
		REPOSICIÓN	2,00		
		VISITAS	2,00		
			31,00	31,48	975,88
S03D080	**u**	**PAR DE BOTAS AISLANTES**			
		Par de botas aislantes para electricista hasta 5000 V de tensión (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		ELECTRICISTAS	17,00		
			17,00	26,86	456,62
S03D090	**u**	**PAR DE POLAINAS SOLDADURA**			
		Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			2,00	1,77	3,54
S03D100	**u**	**PAR DE POLAINAS EXTINCIÓN INCENDIOS**			
		Par de polainas para extinción de incendios, de fibra nomex aluminizado (amortizables en 2 usos). Según UNE-EN 15090, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		PERSONAL DE OBRA	27,00		

			27,00	28,27	763,29
S03D120	**u PAR DE PLANTILLAS AUMENTAR SUPERFICIE DE CONTACTO**				
	Par de plantillas para aumentar la superficie de contacto, adaptables a todo tipo de calzado (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA		27,00		
	REPOSICIÓN	5	5,00		
			32,00	6,70	214,40
S03D150	**u PAR DE RODILLERAS**				
	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 340, UNE-EN 14404, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA		27,00		
	REPOSICIÓN		2,00		
			29,00	5,53	160,37
S03D170	**u PAR DE POLAINAS REFLECTANTES**				
	Par de polainas reflectantes (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 340, UNE-EN 471, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA		27,00		
			27,00	7,71	208,17
	TOTAL S03D				**2.782,27**
S03E	**E.P.I. ANTICAÍDAS**				
S03EG	**LÍNEAS DE VIDA**				
S03EG020	**m LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD**				
	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm, y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje. Según UNE-EN 795, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE de cada uno de sus elementos.				
			20,00	16,25	325,00
	TOTAL S03EG				**325,00**
S03EI	**EQUIPOS COMPLETOS**				
S03EI040	**u EQUIPO PARA TRABAJO EN POSTES**				
	Equipo completo para trabajo en postes compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un dispositivo anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm y conector de acero, apertura 21 mm, un rollo de cuerda poliamida de 14 mm de 20 m con mosquetón, un distanciador, incluso bolsa portaequipos (amortizable en 5 obras). Según UNE-EN 360, UNE-EN ISO 1140, UNE-EN 353-2, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
			5,00	65,76	328,80
S03EI060	**u EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA**				
	Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en				

forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un arnés y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Según UNE-EN 360, UNE-EN ISO 1140, UNE-EN 353-2, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

		12,00	51,48	617,76
	TOTAL S03EI			**946,56**
	TOTAL S03E			**1.271,56**
	TOTAL S03			**6.665,44**
S04	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
S04A	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
S04A040	**u COSTE MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**			
	Coste mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.			
	CASETAS	12	12,00	
		12,00	161,26	1.935,12
	TOTAL S04A			**1.935,12**
	TOTAL S04			**1.935,12**
S05	**SEÑALIZACIÓN**			
S05A	**BALIZAS**			
S05A010	**m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm**			
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			
		1.000,00	1,13	1.130,00
S05A045	**u CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=70 cm**			
	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			
		100,00	4,39	439,00
S05A050	**u BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE**			
	Foco de balizamiento intermitente (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			
		50,00	8,51	425,50
	TOTAL S05A			**1.994,50**
S05B	**CARTELES OBRA**			
S05B010	**u CARTEL PVC 220x300 mm OBLIGACIÓN/PROHIBICIÓN/ADVERTENCIA**			
	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			
		28,00	5,55	155,40
S05B030	**u PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm**			
	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D.			

485/97 y R.D. 1627/97.

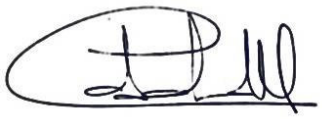
			10,00	18,95	189,50
		TOTAL S05B			**344,90**
S05C	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**				
S05C015	**u SEÑAL TRIANGULAR RA-1 L=90 cm SOBRE TRÍPODE**				
	Señal de seguridad triangular de L=90 cm con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
	ADVERTENCIA OBRAS	12	12,00		
	ADVERTENCIA ESTRECHAMIENTO	12	12,00		
			24,00	27,57	661,68
S05C037	**u SEÑAL CIRCULAR RA-1 D=90 cm SOBRE TRÍPODE**				
	Señal de seguridad circular de D=90 cm, con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
	REDUCCIÓN VELOCIDAD	12	12,00		
	PROHIBICIÓN ADELANTAMIENTO	12	12,00		
			24,00	42,51	1.020,24
S05C070	**u PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE**				
	Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico (amortizable en cinco usos), incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
			12,00	50,11	601,32
S05C080	**u PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO**				
	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente (amortizable en 2 usos), incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
	ADVERTENCIA OBRAS	12	12,00		
	ADVERTENCIA ESTRECHAMIENTO				
			15,00	7,43	111,45
		TOTAL S05C			**2.394,69**
		TOTAL S05			**4.734,09**
		TOTAL S			**91.160,00**
		TOTAL			**91.160,00**

2 Resumen de presupuesto

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
S	SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN	91.160,00	100,00
S01	*INSTALACIONES DE BIENESTAR*	*19.642,71*	
S02	*PROTECCIONES COLECTIVAS*	*58.182,64*	
S03	*EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*	*6.665,44*	
S04	*MANO DE OBRA DE SEGURIDAD*	*1.935,12*	
S05	*SEÑALIZACIÓN*	*4.734,09*	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**91.160,00**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de NOVENTA Y UN MIL CIENTO SESENTA EUROS

Málaga, abril de 2024



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

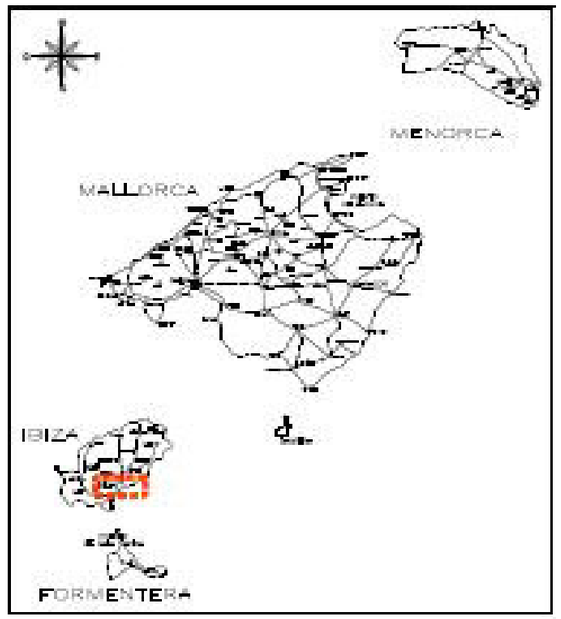
PLANOS

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980







ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: ABRIL 2024 ESCALA: S/E

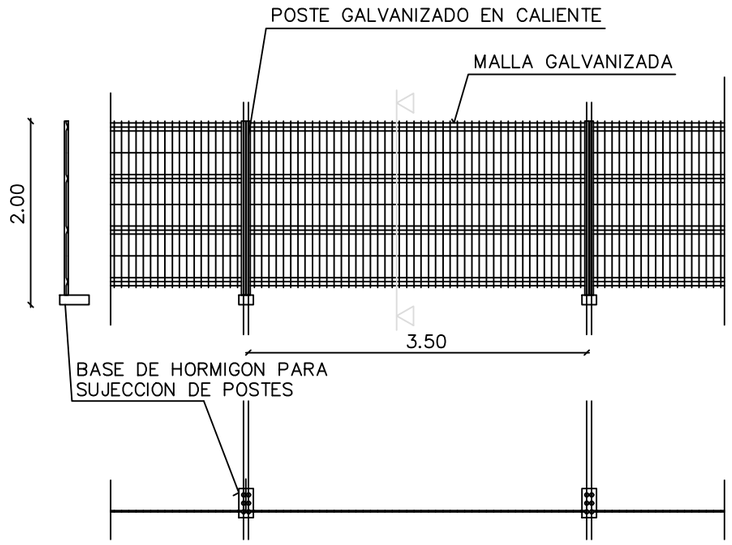
PROY: O/2003857/1/014/0351 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 1

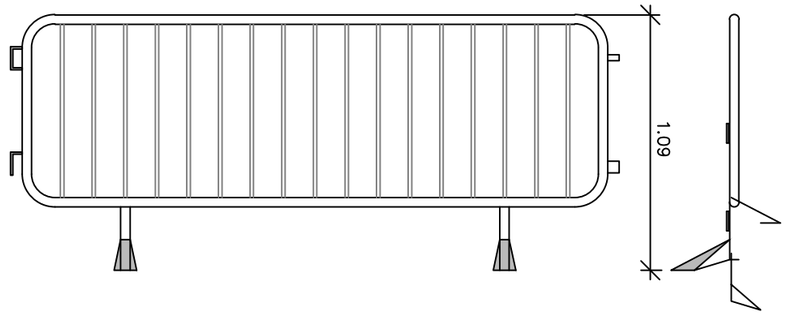
DESIGNACIÓN: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2.2.TALLER

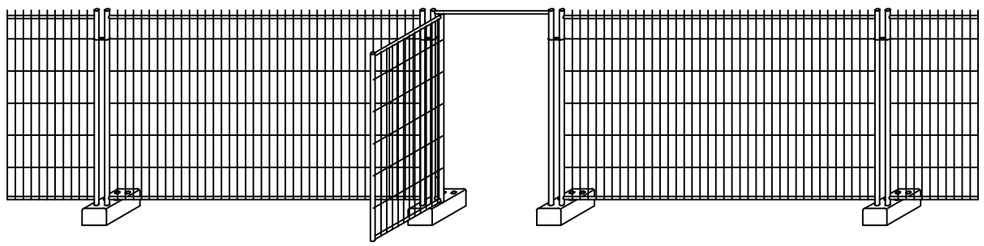
DETALLE 1. VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA

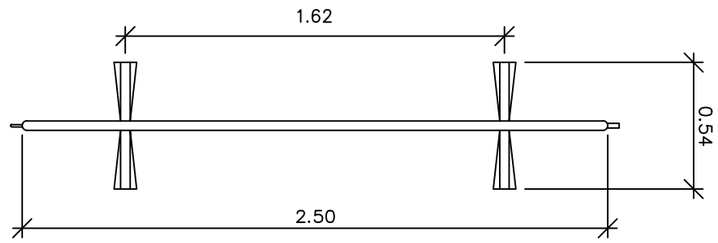


DETALLE 2. VALLA MOVIL DE PROTECCIÓN

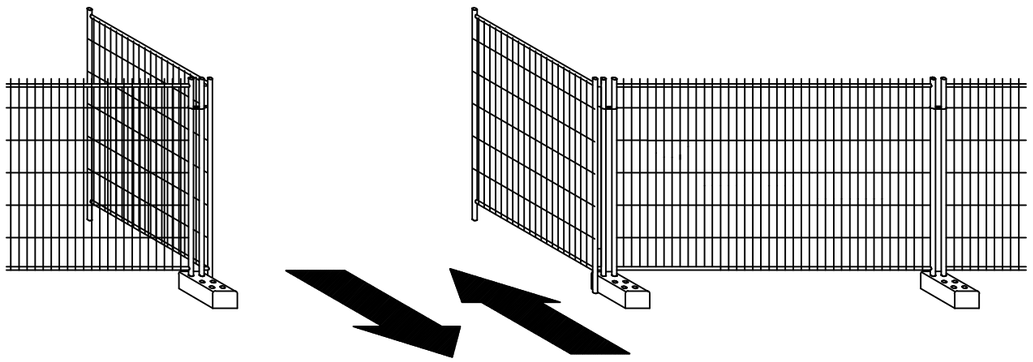


ACCESO A PERSONAL





ACCESO A VEHICULOS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: ABRIL 2024 ESCALA: S/E

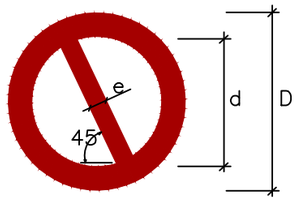
PROY: O/2003857/1/014/0351 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 2

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. DETALLES DE VALLADO

2.2.TALLER

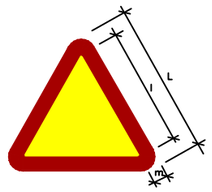
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL					
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

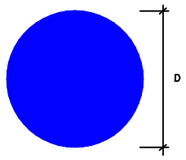
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

SEÑAL												
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

SEÑAL										
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

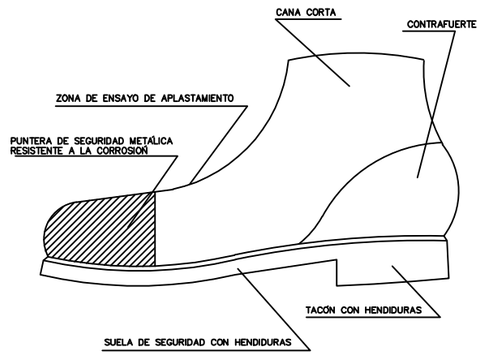
FECHA: ABRIL 2024 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0351 CRISTINA COBALEA MEDINA

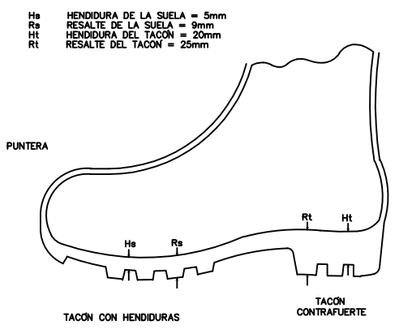
PLANO Nº: 3

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

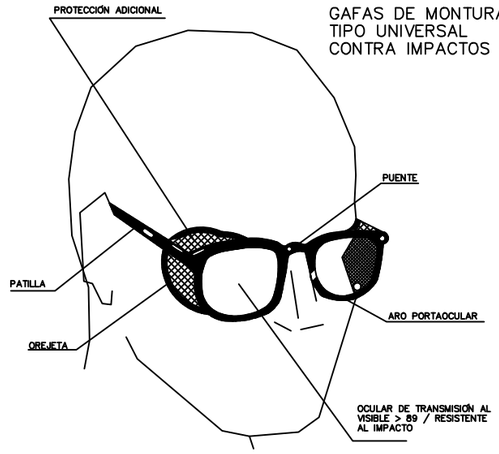
2.2.TALLER



BOTA DE SEGURIDAD



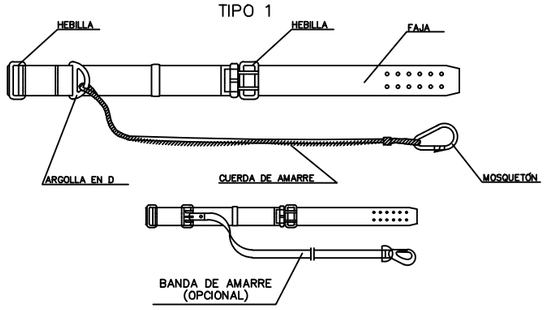
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



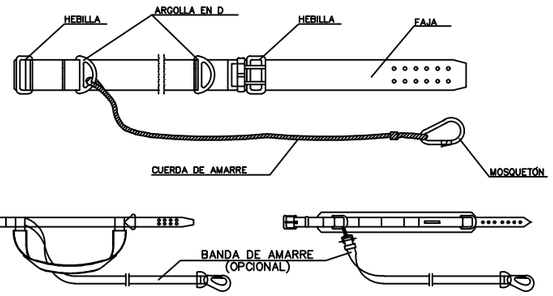
GAFAS DE MONTURA
TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS

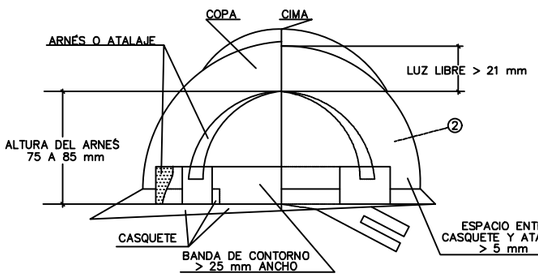
CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUJECIÓN

TIPO 1



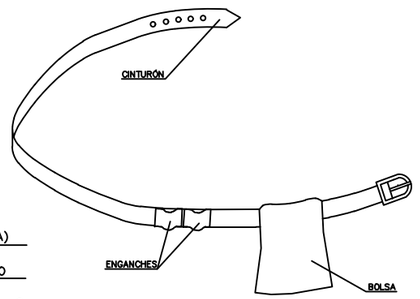
TIPO 2

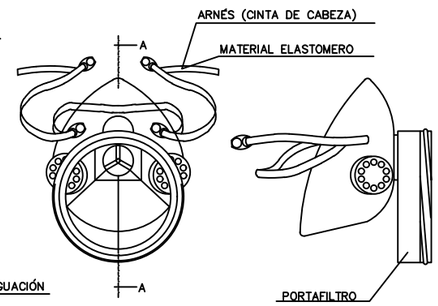


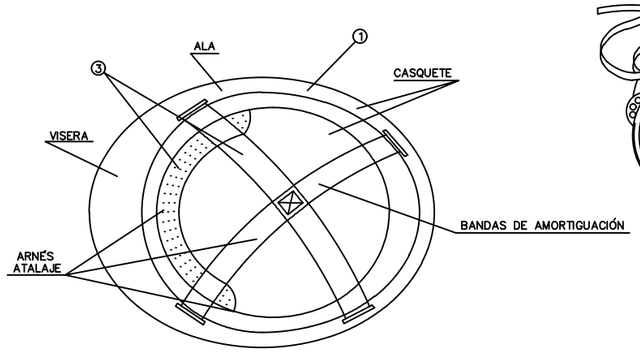


PORTAHERRAMIENTAS

1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO



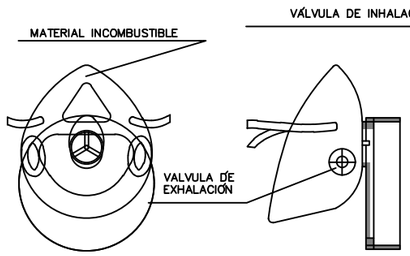




1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

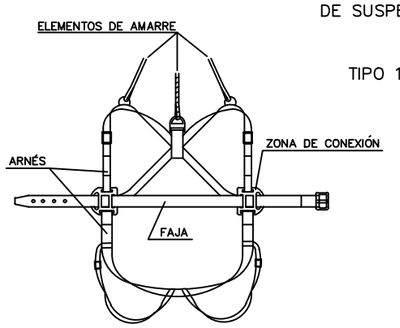
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

SEGÚN R.D. 773/1.997

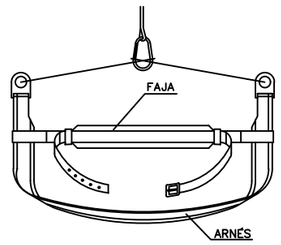


MASCARILLA ANTIPOLVO

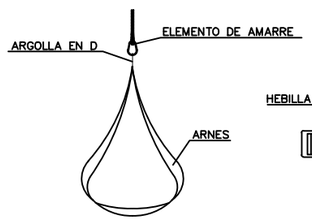
CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUSPENSIÓN

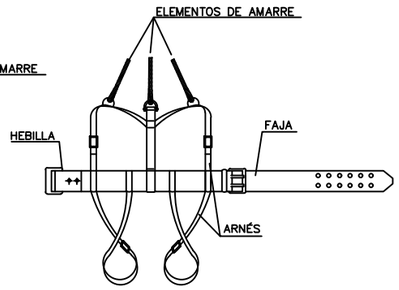


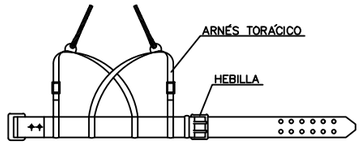
TIPO 1



TIPOS 2 Y 3







ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: ABRIL 2024 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0351 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 4

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

2.2.TALLER

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

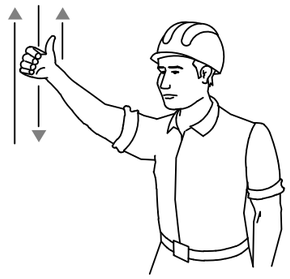
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



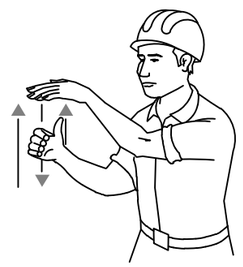
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



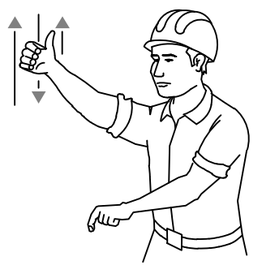
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



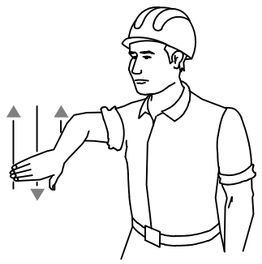
6 BAJAR LA CARGA



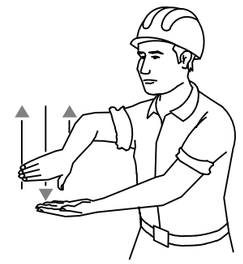
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



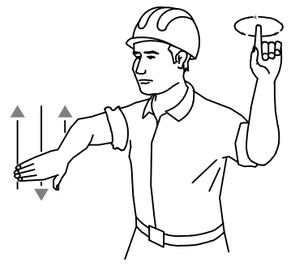
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



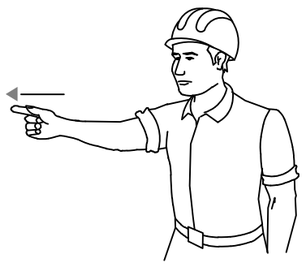
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



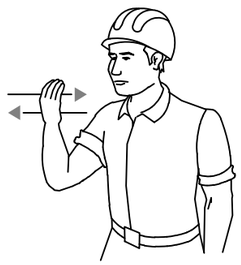
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



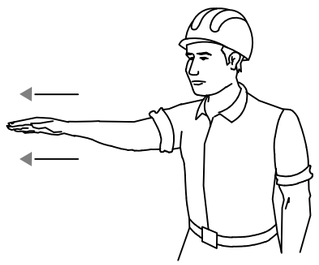
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



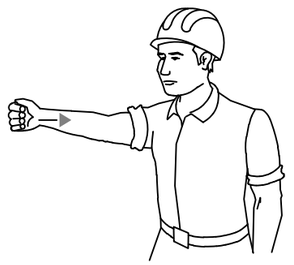
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



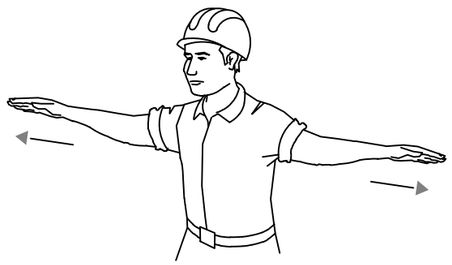
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

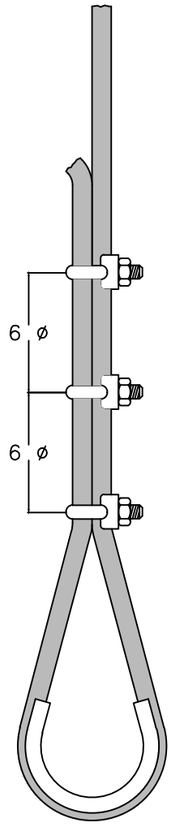
FECHA: ABRIL 2024 ESCALA: S/E

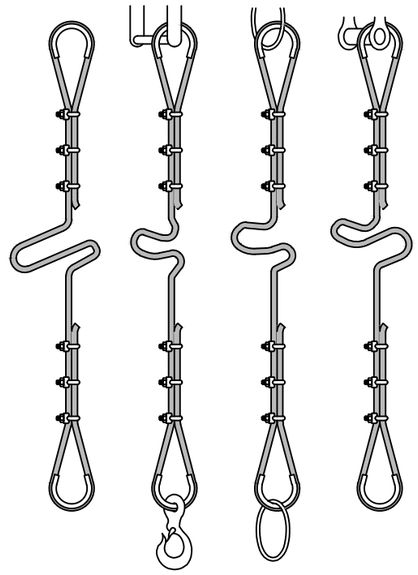
PROY: O/2003857/1/014/0351 CRISTINA COBALEA MEDINA

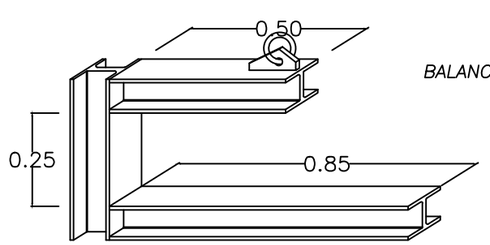
PLANO Nº: 5

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. CÓDIGOS DE SEÑALES DE MANIOBRA

2.2.TALLER



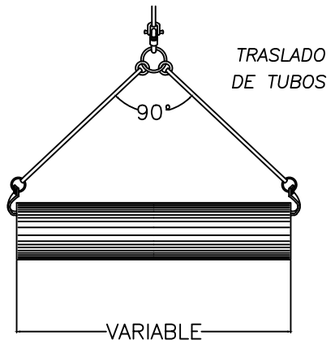




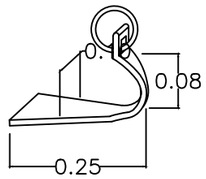
BALANCÍN ESPECIAL PARA MANIOBRAS

FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 ø S/GROSOR CABLE	
ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm.	3 apr. a 6 diámetros
de 12 a 20 mm.	4 apr. a 6 diámetros
de 20 a 25 mm.	5 apr. a 6 diámetros
de 25 a 35 mm.	6 apr. a 6 diámetros

* CABLES DE ACERO
* LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
* PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

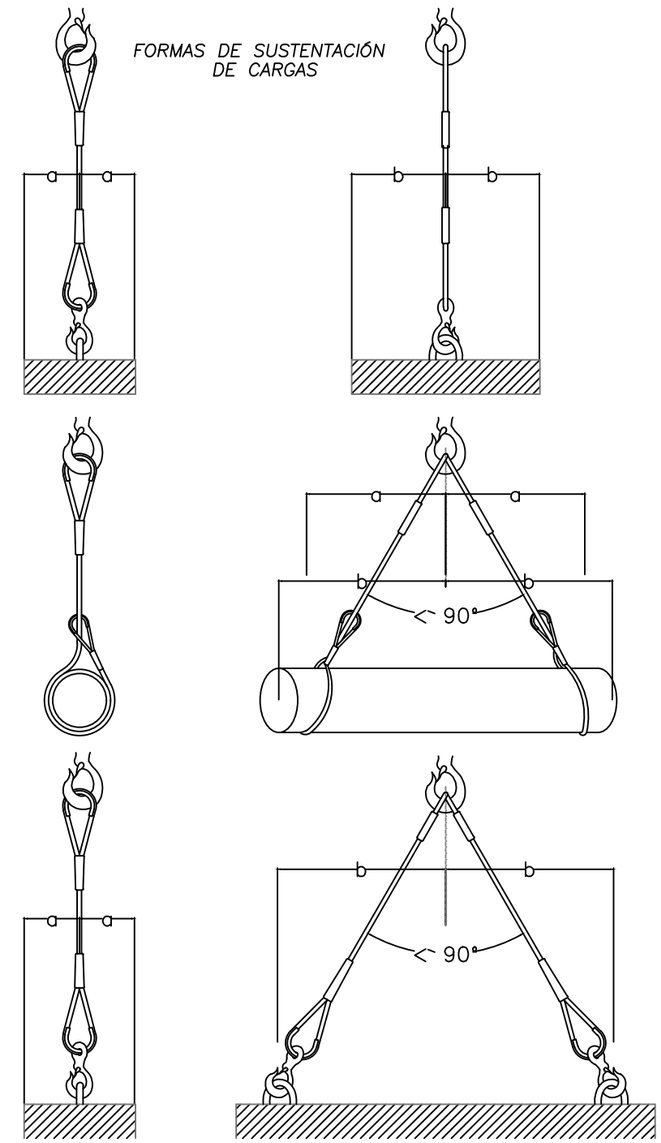


TRASLADO DE TUBOS



GANCHO

FORMAS DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: ABRIL 2024 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0351 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 6

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO

2.2.TALLER

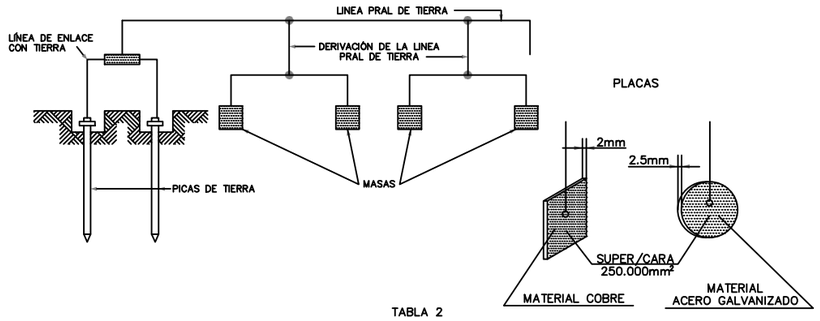


TABLA 2

NATURALEZA DE TERRENO	RESISTIVADAD EN OHM–M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMO	20 A 100
HUMUS	10 A 150
TURBA HUMEDA	5 A 100
ARCILLA PLASTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURASICO	30 A 40
ARENA ARCILLOSA	50 A 500
ARENA SILICEA	200 A 3000
SUELO PEDREGOSO CUBIERTO DE CESPED	300 A 500
SUELO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CALIZAS BLANDAS	100 A 300
CALIZAS COMPACTAS	1000 A 5000
CALIZAS AGRIETADAS	500 A 1000
PIZARRAS	50 A 300
ROCAS DE MICA Y CUARZO	800
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERACION	1500 A 10000
GRANITOS Y GRES MUY ALTERADOS	100 A 600

ELECTRODOS EN PARALELO

ELECTRODOS

PICAS

PERFILES

CABLE ENTERRADO

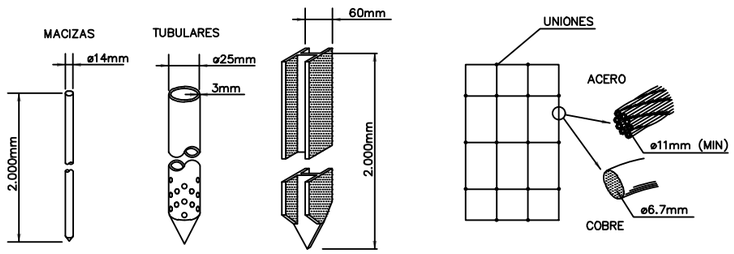
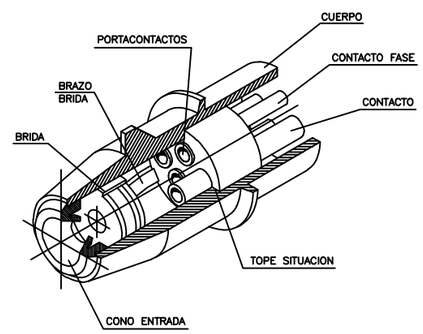


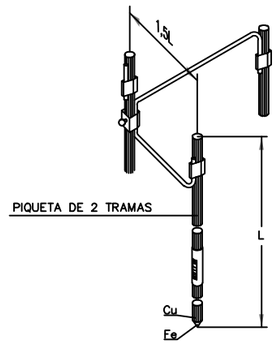
TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R=0{,}8\frac{Q}{P}$
PICA VERTCAL	$R=\frac{Q}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{2Q}{L}$
Q, RESISTIVIDAD DEL TERRENO (OHM–M) P, PERIMETRO DE LA PLACA (m) L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A

PROLONGADOR TOMA–CORRIENTE
(CLAVIJA)
DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)





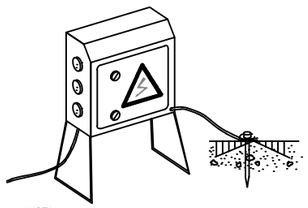
CUANDO EL SUBSUELO NO PUEDE SER PENETRADO O PRESENTA UNA RESISTIVADAD SUPERIOR A LA SUPERFICIAL, SE PUEDE DISMINUIR LA RESISTENCIA CLAVANDO DOS O MAS PICAS EN PARALELO.

–2 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 60% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
–3 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 45% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
–4 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 33% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

PROTECCIONES ELECTRICAS

(NORMAS GENERALES)

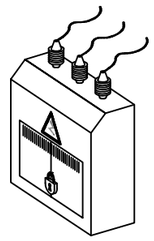
EN CUADRO
GENERAL PORTATIL



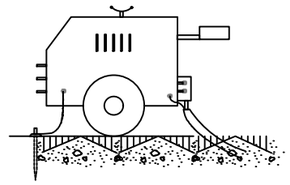
NOTA:

IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJO LLAVE
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN CUADRO GENERAL FIJO



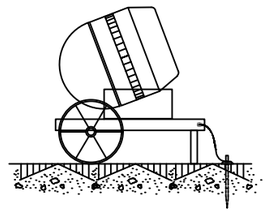
EN GRUPO ELECTROGENO



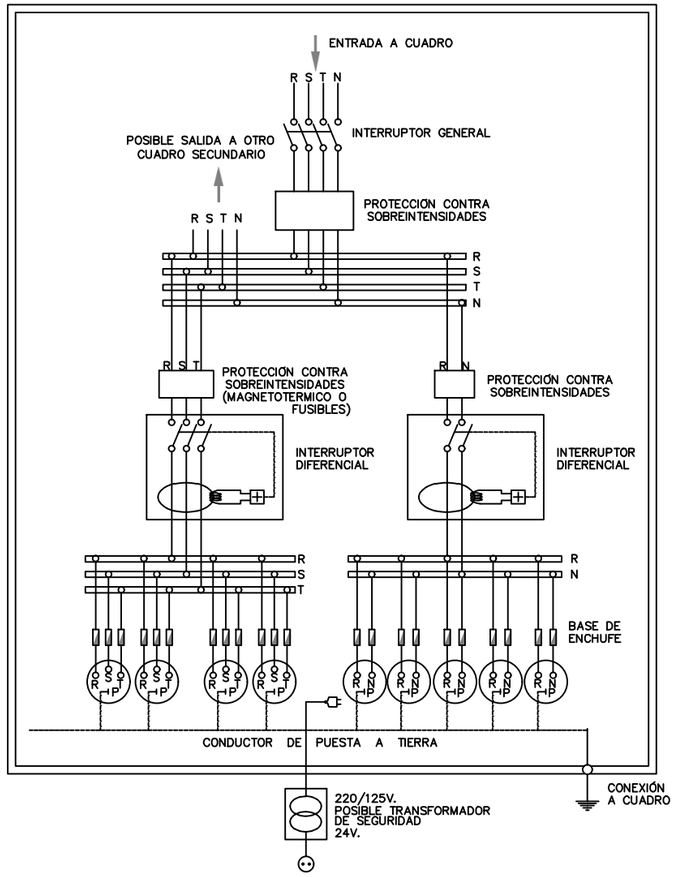
NOTA:

IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA
Y CABLE DE MASA
EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN MAQUINARIA ELECTRICA



CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACIÓN



NOTA.– LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARÁ RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA (1_a <300mA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: ABRIL 2024 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0351 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 7

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. PUESTA A TIERRA I

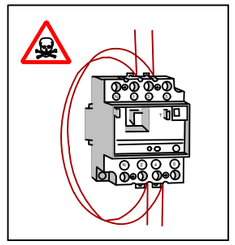
2.2.TALLER

RIESGOS ELECTRICOS
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1- CONTACTOS DIRECTOS

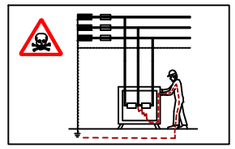


MANIPULACION DE INSTALACIONES

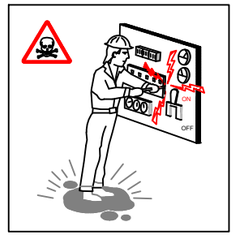


PUENTEADO DE ELEMENTOS
DE PROTECCION.

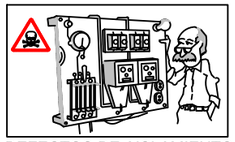
2- CONTACTOS INDIRECTOS



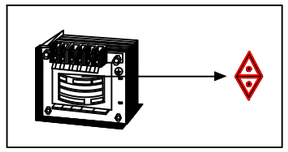
DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS SIN PROTECCION.



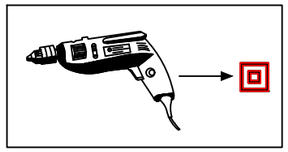
REPARACION DE EQUIPOS
BAJO TENSION



DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS CUYO
SISTEMA DE PROTECCION
SE ENCUENTRA MAL
CALIBRADO O DISE¨ADO.



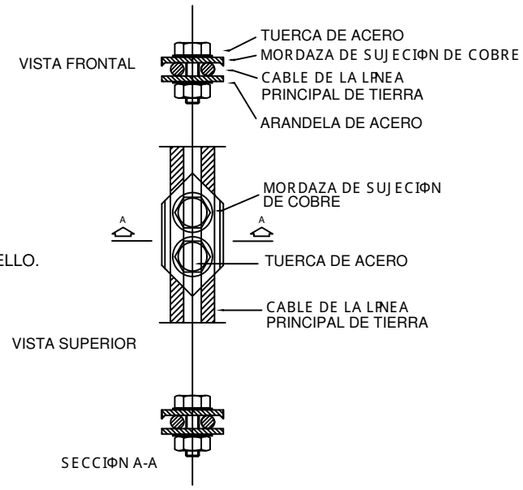
TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:
-NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO
DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



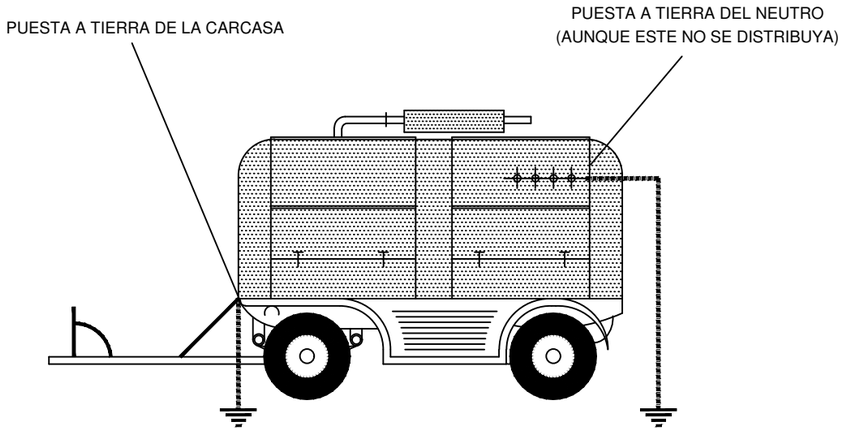
DOBLE AISLAMIENTO:
-EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO
DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

-NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SI NO ESTA PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.
-NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELECTRICO.
-ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

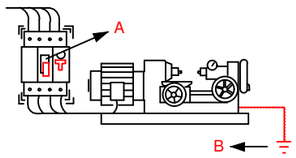
DETALLE DE EMPALMES
DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES
DE TOMA DE TIERRA



GRUPO ELECTROGENO

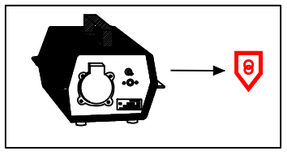


SISTEMAS DE PROTECCION



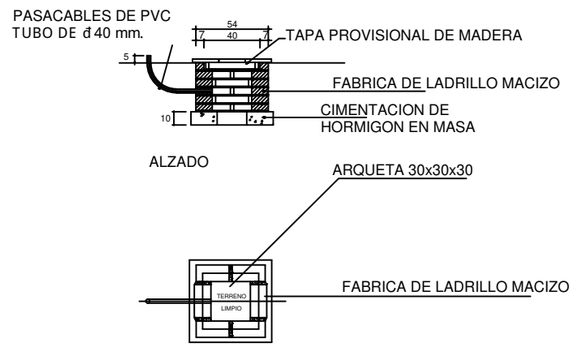
A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL
LIMITA LA INTENSIDAD Y EL
TIEMPO, DEL DEFECTO.

B -LA PUESTA A TIERRA NOS
LIMITA LA TENSION DE DEFECTO
A VALORES DE SEGURIDAD.



TENSION DE SEGURIDAD:
-CON PEQUE¨AS TENSIONES ES
PRACTICAMENTE IMPOSIBLE
CAUSAR DA¨O A LAS PERSONAS.

DETALLE DE ARQUETA
PARA TOMA PROVISIONAL DE TIERRA



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: ABRIL 2024 ESCALA: S/E

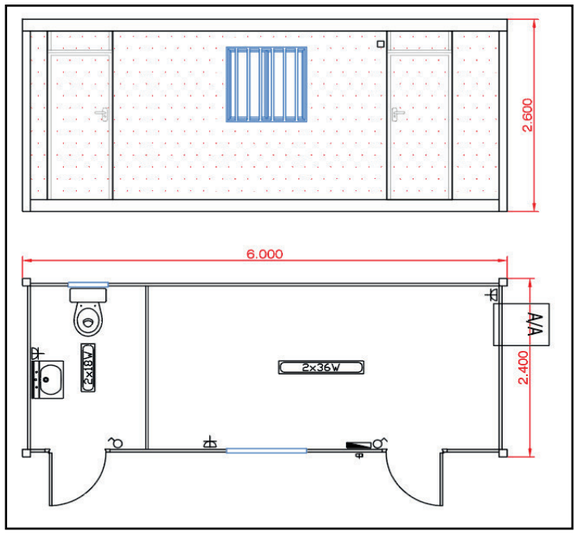
PROY: O/2003857/1/014/0351 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 8

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. PUESTA A TIERRA II

2.2.TALLER





CASETA ASEO-COMEDOR TIPO

SE COLOCARÁ UN EXTINTOR EN LA CASETA DE OBRA

SE COLOCARÁ UN BOTIQUÍN EN LA CASETA DE OBRA



SE COLOCARÁ EL CARTEL DE NORMAS DE SEGURIDAD EN LOS ACCESOS

VALLLADO PROVISIONAL DE OBRA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1114-G "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRA EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

cemosa Ingenier°a y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: ABRIL 2024 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0351 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO N°: 9

DESIGNACIÓN: "NSTALAC"ONES DE H"G"ENE Y B"ENESTAR

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDOM



ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G

Anejo Nº.7: Gestión de residuos

Encargo P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	28/04/2023	CTF	MGC	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	27/03/2024	CTF	MGC	APB

ÍNDICE

1. Objeto 1
2. Titular y emplazamiento 1
3. Normativa y legislación aplicable 1
4. Definiciones 1
5. Estimación de residuos que se generarán en la obra 2
5.1. Residuos procedentes de la excavación 2
5.2. Residuos procedentes de la construcción de las obras 2
5.3. Residuos generados por el personal de las obras 3
5.4. Estimación de las cantidades por tipo de RCD 3
6. Medidas para la prevención de los residuos 3
6.1. Medidas para la prevención de generación de residuos en obra 4
6.2. Medidas a adoptar para la prevención de RCD 5
7. Medidas a adoptar para la separación de los residuos 6
8. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos 7
9. Pliego de condiciones 8
9.1. Para el Productor de Residuos (Articulo 4 RD 105/2008) 8
9.2. Para el Poseedor de los Residuos (Articulo 5 RD 105/2008) 9
9.3. Para el Director de Facultativo 10
9.4. Para el Personal de obra 10
9.5. Para el Gestor de Residuos en general 11
9.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización 11
9.7. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ 12
9.8. Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos 12
9.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero 12
10. Valoración del coste de la gestión 12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estimación de residuos generados 3

Tabla 2. Separación de residuos en obra 7

Tabla 3. Destino de los residuos generados 8

Tabla 4. Valoración del coste de la gestión de residuos 12

1. Objeto

El presente anejo tiene por objeto establecer los criterios para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados por la ejecución del Proyecto de ***Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G.***

En el presente anejo se incluye una estimación del volumen de residuos que se prevé generar en la obra, y servirá de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del constructor. En el citado plan se desarrollarán y completarán las previsiones contenidas en este Anejo.

Con la redacción del presente anejo se pretende velar por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentando la prevención de residuos de obra, la reutilización, el reciclado y otras formas de valoración, asegurando un tratamiento adecuado con el objeto de alcanzar un desarrollo sostenible de la actividad de la construcción.

2. Titular y emplazamiento

El proyecto se redacta a petición de la Autoridad Portuaria de Balears, con N.I.F. Q0767004E, con domicilio social, Moll Vell, 3-5 CP 07012 de Palma de Mallorca.

Las obras se realizarán íntegramente en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa.

3. Normativa y legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio se han seguido las prescripciones de las siguientes normativas:

- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito a vertedero

4. Definiciones

- **Residuos de la construcción y demoliciones:** cualquier sustancia o objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a de la Ley 10/998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

- **Residuo especial:** todos aquellos residuos que por su naturaleza potencialmente contaminante requieren un tratamiento específico y un control periódico, y que están incluidos dentro del ámbito de aplicación de la Directiva 91/689/CE, del 12 de diciembre.

- **Residuo no especial:** todos los residuos que no se clasifiquen como residuos inertes o especiales.

- **Residuo inerte:** residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias que puedan entrar en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación ambiental o perjudicial para la salud humana. La lixivialidad total y su ecotoxicidad así como el contenido de contaminantes de residuos deberán ser insignificantes. En ningún caso deberá suponer un riesgo para los seres vivos ni para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

- **Productor de residuos de construcción y demolición:**
    - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en las obras donde no sean necesarias licencias urbanísticas, se considerará productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
    - La persona física o jurídica que realice operaciones de tratamiento, de mezcla o de otra tipología, que ocasione un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
    - El importador o adquiridor en cualquier Estado de la Unión Europea de residuos de construcción o demolición.

- **Poseedor de residuos de la construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de la construcción y demolición y ostente la condición de gestor de residuos. Tendrá la consideración de poseedor de residuos la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, como el constructor, los subcontratistas y los trabajadores autónomos. No tendrá la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

5. Estimación de residuos que se generarán en la obra

5.1. Residuos procedentes de la excavación

Durante la construcción de las obras, se prevé que se generen los siguientes residuos:

- Excavación en zanja para canalizaciones

- Excavación en terreno compacto para reposición de pavimento en CT-OPS y la subestación

5.2. Residuos procedentes de la construcción de las obras

Durante la construcción de las obras, se prevé que se generen los siguientes residuos:

- Catas
- Demolición pavimento hormigón

5.3. Residuos generados por el personal de las obras

Se prevé que los residuos generados por el personal de las obras sean asimilables a residuos urbanos.

5.4. Estimación de las cantidades por tipo de RCD

Codificados según el Listado Europeo de Residuos (LER):

Tabla 1. Estimación de residuos generados

Denominación de residuos	Procedencia	Volumen real (m^3)	Densidad (t/m^3)	Peso total (t)	Coef. Esponja-miento	Volumen total RCDs (m^3)
17 01 01 Hormigón	Acera y pavimento	215,52	2,40	517,25	1,40	301,73
17.05.03 Tierra y piedras	Excavación	276,50	1,50	414,74	1,15	317,97

6. Medidas para la prevención de los residuos

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular

disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

6.1. Medidas para la prevención de generación de residuos en obra

El Contratista deberá minimizar los residuos generados durante la realización de los trabajos, haciendo una separación en origen de los diferentes residuos y gestionándolos adecuadamente. Se enumeran a continuación una lista no exhaustiva de actuaciones tendentes a minimizar la generación de residuos en la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por el Director Facultativo.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Los útiles de trabajo se deben limpiar inmediatamente después de su uso para prolongar su vida útil.
- Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor
- Se dispondrán contenedores para cada uno de los residuos a separar. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados
- Se deberá promover el empleo de envases reutilizables y demás utensilios utilizados por el personal de la obra. El Plan de generación de residuos debe establecer el tipo de envases reutilizables que empleará. El adjudicatario procurará que los productos que se empleen sean a granel.
- Los vehículos ligeros que accedan al recinto portuario deberán tener etiqueta 0.
- - Se establecerá un punto limpio y zona de cambio de aceites, repostaje etc. que quedará delimitado y debidamente separado del resto de la obra, para gestionar correctamente todos los residuos y evitar la contaminación de otras zonas. Se

prohibirá la realización de cambios de aceites o repostajes fuera de las zonas delimitadas para ello.

- - En general se primará la emisión digital de informes y planos, evitando, en la medida de lo posible, el uso de papel, salvo para documentos o planos a firmar a pie de obra (siempre que no se puedan hacer digitalmente). En caso de emplearse papel, deberá ser reciclado o con certificado de sostenibilidad.

- - Elaborar un informe de identificación de principales aspectos ambientales que pueden verse afectados antes del inicio de la obra, así como un informe de seguimiento ambiental al final de la obra en el que se registren todos los incidentes o desviaciones ambientales que hayan podido ocurrir.

6.2. Medidas a adoptar para la prevención de RCD

A continuación se describen las medidas a que se deberán adoptar para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición que se prevé generar en la obra.

Madera

- Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales pata protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a gestor de residuos autorizado.
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.
- Para tratar la madera, elegir alternativas a los protectores químicos.

Plásticos, papel y cartón

- Comprar evitando envoltorios innecesarios.
- Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.

Productos líquidos

- Almacenar estos productos en lugar específico preparado para tal fin.
- Tapar los productos líquidos una vez finalizado su uso para evitar evaporación y vertidos por vuelcos accidentales.
- Usar detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro.
- Reducir el uso de disolventes.
- Calcular la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes.
- Vaciar los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Almacenar la pintura sobrante y, siempre que sea posible, reutilizarla.

7. Medidas a adoptar para la separación de los residuos

El Real Decreto 105/2008 establece, en el artículo 5.5, la obligatoriedad de separación en origen de los residuos de construcción y demolición cuando, se superen de forma individualizada, las siguientes cantidades:

- Hormigón 80 Tn
- Ladrillos, tejas, cerámicos 40 Tn
- Metal 2 Tn
- Madera 1 Tn
- Vidrio 1 Tn
- Plástico 0,5 Tn
- Papel y cartón 0,5 Tn
- Residuos peligrosos En todos los casos

Por razones de eficiencia, se podrán establecer criterios de separación, aún con cantidades inferiores, de diferentes fracciones.

Los residuos generados se gestionarán según las siguientes técnicas:

- Separación: Obligatoria para los residuos cuyas cantidades sobrepasen los pesos anteriormente señalados.
- Ninguna: Los residuos no se separarán en obra y se gestionan como “todo en uno”.

El Contratista separará en obra al menos los siguientes residuos, para lo cual tomará las medidas oportunas para garantizar su separación en origen mediante contenedores o sacas especiales. Las fracciones que no deban separarse se tratarán en gestor autorizado como "todo en uno":

Tabla 2. Separación de residuos en obra

Denominación de residuos	Operación en la obra
17 01 01 Hormigón	Separación
17.05.03 Tierra y piedras	Separación

Los residuos generados en la obra se acopiarán temporalmente, con medios apropiados para su acopio sin generar riesgos a los propios actores de la obra o a terceros, en una zona especialmente habilitada para ello y que estará perfectamente señalizada y balizada. Esta zona de vertido temporal tendrá, a su vez, varias zonas de vertido, una para cada fracción a separar.

Una vez a la semana, o con mayor periodicidad si así lo exige el ritmo de producción de residuos, se retirarán a vertedero o a gestor autorizado, según la naturaleza de los mismos.

8. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos

Se definirán a continuación las operaciones que se llevarán a cabo y cuál va ser el destino de los RCDs que se produzcan en la obra.

Las operaciones más habituales de Valorización son el Reciclado (se elegirá "Reciclado") o la Utilización como combustible (se elegirá "Combustible"). Pero si se desconoce el tipo de operación que se llevará a cabo en la instalación autorizada, se elegirá la opción genérica "Valorización en instalación autorizada".

Si el residuo va ser eliminado directamente en vertedero, se marcará la opción "Tratamiento en vertedero autorizado". El RD 105/2008 prohíbe el depósito en vertedero sin tratamiento previo. Según el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero se entiende por tratamiento previo: los procesos físicos, térmicos, químicos o biológicos, incluida la clasificación, que cambian las características de los residuos para reducir su volumen o su peligrosidad, facilitar su manipulación o incrementar su valorización.

Tabla 3. Destino de los residuos generados

Código LER	Denominación de residuos	Tratamiento y destino RCD
17 01 01	Hormigón	Tratamiento en gestor autorizado
17.05.03	Tierra y piedras	Tratamiento en gestor autorizado

El gestor autorizado deberá gestionar el residuo de forma sostenible (reutilización o reciclaje).

9. Pliego de condiciones

9.1. Para el Productor de Residuos (Articulo 4 RD 105/2008)

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos, el cual ha de contener como mínimo:
  - Estimación de los residuos que se van a generar
  - Las medidas de prevención de los residuos en la obra objeto del Proyecto.
  - Las operaciones encaminadas a la posible reutilización, valorización o eliminación de los residuos que se generen, así como las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
  - Planos de las instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra.
  - Pliego de prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra.
  - Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capitulo independiente.
  - En obras de demolición, realizar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
  - Disponer de la documentación, que acredite que los residuos realmente generados en la demolición han sido gestionados, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Constituir, cuando proceda o sea exigido por la entidad local o autonómica y en los términos que ésta establezca, la fianza o garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos generados en la demolición.

9.2. Para el Poseedor de los Residuos (Articulo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una correcta gestión de los residuos.

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Presentar al Promotor un Plan que refleje como llevará a cabo, durante el proceso de la demolición, todas las operaciones en relación a la gestión de los residuos que se generarán. El Plan, una vez aprobado por el Director Facultativo y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- Entregar los residuos a un gestor autorizado, en el caso de que el mismo no los gestione en obra, destinándose preferentemente, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- Acreditar mediante documento fehaciente, la entrega de los residuos generados en el derribo, en el que figuren al menos: la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, el número de licencia, la cantidad de los residuos (expresada en Tn y en m3), el tipo de residuos entregados y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho gestor, solamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento anteriormente citado, deberá constar también la identificación del gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.

En cualquier caso, la responsabilidad administrativa en relación a la cesión de los residuos del poseedor al gestor, se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de Abril.

- Estará obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla entre fracciones ya seleccionadas, que impida la posterior valorización o eliminación.
- Deberá separar, en obra, los residuos en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista supere las indicadas en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.
- Las obligaciones de separación previstas en el artículo 5.5 serán exigibles en los términos indicados en la disposición final cuarta del Real Decreto.
- Cuando por falta de espacio físico, en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha operación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de residuos a un gestor, en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo del mismo la documentación acreditativa de dicha operación.
- Sufragar los correspondientes costes de la gestión de los residuos (referenciados en el párrafo 3 de las obligaciones del poseedor), entregando al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión. Deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

9.3. Para el Director de Facultativo

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Aprobar el Plan de residuos, que presente el poseedor de los residuos.
- Aprobar los medios previstos en obra para la valorización de los residuos, en el caso de que ésta se decida realizar in situ.

9.4. Para el Personal de obra

Toda persona considerada como personal de obra se encuentra bajo la responsabilidad del contratista o poseedor de residuos. A continuación, se indican las obligaciones, que entendemos deben ponerse en conocimiento del personal de la obra en el momento en el cual se incorpore a la misma.

- Cumplimiento correcto de todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. (Así mismo puede servirse de su experiencia práctica en la aplicación de dichas prescripciones para mejorarlas o proponer unas nuevas).
- Señalizar correctamente la ubicación de la zona de contenedores de residuos, así como su recorrido hasta el mismo.
- Estará obligado, a separar los residuos a medida que son generados, evitando que se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores o recipientes, que se utilizarán, en función de las características de los residuos que se depositarán, cumpliendo unas mínimas pautas necesarias, para que el proceso sea lo más sencillo posible:
    - Las etiquetas deben informar de que materiales se pueden, o no, depositar en un determinado contenedor o recipiente. La información debe ser clara y concisa.
    - Las etiquetas es conveniente que tengan gran formato y que sean de un material resistente a las inclemencias del tiempo, de forma que quede garantizada una razonable durabilidad.
- No sobrecargar excesivamente los contenedores, que posteriormente, serán transportados, dado que son más difíciles de maniobrar y transportar, y pueden provocar caídas de residuos.
- Normalizar la cubrición de los contenedores previamente a su salida de la obra, de forma que quede prohibida la salida de contenedores sin cubrir.
- Control administrativo y seguimiento de toda la información sobre el tratamiento de los residuos, tanto dentro como fuera la obra, conservando para ello los registros o albaranes, de todos los movimientos que se realicen de cada tipo de residuos.
- No disponer residuos apilados o amontonados fuera de las zonas indicadas, dado que dicha acción puede provocar un accidente.

9.5. Para el Gestor de Residuos en general

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Recibir los residuos generados en el derribo y tramitar el proceso necesario de tratamiento de los mismos. En el supuesto de actividades sometidas a la autorización por la legislación de residuo, llevar un registro en el que, como mínimo, figure: la cantidad de residuos gestionados, expresada en Toneladas y metro cúbicos, el tipo de residuos, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como la cantidades , en toneladas y metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización, el gestor deberá llevar un registro, en el que como mínimo figure: la cantidad de residuos gestionados (expresada en m3 y Tn), el tipo de residuos codificados con arreglo a la lista europea de residuos, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de una operación de gestión anterior, el método de gestión aplicado, así como las cantidades (expresadas en m3 y Tn), y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro indicado en el apartado anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Entregar, al poseedor o gestor anterior que le entregue los residuos de derribo, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que solamente lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregarle (al poseedor o al gestor que le entregue los residuos) los certificados de la operación de valorización o de la eliminación subsiguiente a la que fueron destinados.

9.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- El desarrollo de las actividades de valorización requiere de autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.
- La autorización se otorgará para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar. Se otorgará por un plazo determinado de tiempo, renovándose por periodos sucesivos.
- Extender, al poseedor o anterior gestor que le entregue los residuos, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y nº de licencia de la obra de procedencia. Cuando solamente se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregar al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

9.7. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Las actividades de valorización de residuos "in situ" se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, el Director Facultativo deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.
- Dichas actividades de llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje ni los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación vigente.

9.8. Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Para dicha actividad deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

9.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- La legislación de la Comunidad Autónoma podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos (no peligrosos o inertes de construcción y demolición) en poblaciones aisladas que cumplan con lo contenido en el art. 2 del RD 1481/2001, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de los residuos generados únicamente en esa población aislada.

10. Valoración del coste de la gestión

Tabla 4. Valoración del coste de la gestión de residuos

Código LER	Tipo de residuo	Peso (t)	Coste unitario (€/t)	Importe (€)
17 01 01	Hormigón	517,25	11,5	5.948,39 €

Código LER	Tipo de residuo	Volumen total RCDs (m^3)	Coste unitario (€/m^3)	Importe (€)
17.05.03	Tierra y piedras	317,97	7,00	2.225,79 €

Total coste gestión de residuos	**8.174,18 €**

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDOM



ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G

Anejo nº8 – Solicitud de Potencia y Respuesta compañía

Encargo P/101884

Tipo de solicitud **SUMINISTRO**

Referencia Solicitud: **508260**

ASUNTO: propuesta previa de acceso y conexión

Muy Sres. Nuestros:

En relación a su solicitud de permisos de acceso y conexión a la red de distribución de e-distribución de su instalación de consumo por una potencia de **5.200** kW en **CALLE BOTAFOC - CMM, 07800, EIVISSA** (**ISLAS BALEARES**), les comunicamos que, una vez evaluada, la propuesta previa de las condiciones en las que existe capacidad de acceso y que hacen viable la conexión es la siguiente:

- Punto de conexión: **en barras 15 kV SE PRAT**
- Coordenadas UTM del punto de conexión: **Huso: 31, X: 363.973,21, Y: 4.308.764,20**
- Capacidad de acceso propuesta (kW): **5.200 (aumento de 400 kW)**
- Tensión nominal (V): **15.000**
- Potencia de cortocircuito máxima de diseño (MVA): **650**
- Potencia de cortocircuito mínima (MVA): **163,2**
- *Restricciones temporales* del derecho de acceso:
  - De conformidad con lo previsto en el artículo 33.2 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, el derecho de acceso en el punto de conexión propuesto podrá ser restringido temporalmente por situaciones que puedan derivarse de condiciones de operación o de necesidades de mantenimiento y desarrollo de la red.

Estas indicaciones técnicas se facilitan para atender su solicitud, sin que puedan ser aplicadas para condiciones distintas a las consideradas (potencia, ubicación, etc.).

Además, conforme a lo establecido en la legislación vigente acompañamos la siguiente documentación:

- **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para atender su solicitud, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio y los que se requieren entre el punto de conexión con la red de distribución y el punto frontera con la instalación de generación.
- **Presupuesto** detallado de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio.

De acuerdo a la legislación vigente, todas las instalaciones detalladas en el Pliego de Condiciones Técnicas deben ser ejecutadas a cargo del solicitante.

Conforme prevé el RD 1183/2020, le informamos que dispone de un plazo máximo de 30 días para comunicarnos la aceptación de la propuesta previa. Para ello deberá hacernos llegar cumplimentado y firmado el documento de aceptación incluido como anexo “ACEPTACION DE LA PROPUESTA PREVIA”. Transcurrido este plazo sin haber recibido comunicación por su parte, se considerará no aceptada la propuesta previa, lo que supondrá la desestimación de la solicitud de los permisos de acceso y conexión, debiendo, en su caso, ser nuevamente formulada por Vd. dando lugar a una nueva comunicación, de acuerdo a la legislación vigente, por parte de esta compañía distribuidora que atenderá a las condiciones existentes en la red en ese momento, sin necesaria vinculación con la actual.

Para que esta propuesta previa pueda considerarse aceptada será requisito imprescindible, conforme al art. 14.9 del RD 1183/2020, la formalización, en este mismo plazo, de un acuerdo de pago por las infraestructuras incluidas en el pliego de condiciones técnicas, mediante la aceptación de la propuesta incluida en dicho anexo.

En caso de que acepte la propuesta previa con el punto de conexión, las condiciones técnicas y las condiciones económicas, procederemos a emitir, como gestores de la red, los permisos de acceso y conexión.

Para el inicio de obras y trabajos por parte de e-distribución será requisito imprescindible la formalización de un acuerdo en el que se defina la forma de pago, titularidades, plazos y otros aspectos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones. El importe podrá ser objeto de revisión en el caso de que el acuerdo se vaya a producir transcurridos seis meses desde el envío de esta comunicación, o bien si se apreciase la necesidad de algún tipo de actuación adicional debidamente justificada y no contemplada inicialmente en este presupuesto.

Una vez ejecutadas las instalaciones de extensión y enlace, el usuario final de la energía podrá formalizar el contrato de suministro, a través de una empresa Comercializadora de electricidad de su libre elección.

La lista de empresas comercializadoras existentes en la actualidad se encuentra disponible en la página web de la CNMC (www.cnmc.es, apdo. Energía/Operadores energéticos/Listado de comercializadores).

El usuario final de la energía deberá abonar, tras la puesta en servicio de la instalación, la cuota de acceso conforme al importe por kW contratado o ampliado según tarifas, junto con la cantidad correspondiente a derechos de enganche y el depósito de garantía que proceda.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en el teléfono **900 920 959**, o a través del correo electrónico **conexiones.edistribucion@enel.com**. En nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y legislación aplicable.

Atentamente,

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

1. **Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio.**

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro:

- Refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones en servicio (a cargo del solicitante):

  SE PRAT

  - Adecuación del sector de celdas 15 kV actual.
    - Conversión de 2 celdas de línea en REMONTE SIN INTERRUPTOR para poder ampliar el sistema de 15 kV con un nuevo embarrado.
  - Nuevo edificio de celdas 15 kV GIS.
  - Nuevo sector de celdas 15 kV GIS DB con las siguientes posiciones:
    - Dos (2) posiciones 15 kV, DB, GIS, REMONTE CON INTERRUPTOR.
    - Una (1) posición 15 kV, DB, GIS, ACOPLE TRANSVERSAL.
    - Una (1) posición 15 kV, DB, GIS, MEDIDA.
    - Tres (3) posiciones 15 kV, DB, GIS, LÍNEA (1 para dar suministro al solicitante y 2 para reponer las líneas reubicadas en el sector existente).
  - Ampliación Remota.
  - Armario concentrador de f.o. en el nuevo edificio MT.
  - La conexión de la nueva línea del solicitante en la subestación será SUBTERRÁNEA. El solicitante aporta el cable y los terminales.

- Entronque y conexión a la red existente.

2. **Trabajos necesarios para la nueva extensión de red.**

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante.

Conforme establece el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013, estos trabajos podrán ser ejecutados, a requerimiento del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada, o por la empresa distribuidora:

- No se precisan

PRESUPUESTO

1. **Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.**

Adjuntamos presupuesto detallado de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red existente en servicio a realizar por e-distribución, y de los materiales utilizados en el entronque, cuyo importe asciende a:

1.052.886,71 € (I.V.A. no incluido)

De acuerdo a la legislación vigente, los trabajos detallados en este presupuesto serán realizados, en todo caso, por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo a costa del solicitante.

La operación de entronque y conexión de las nuevas instalaciones de extensión con la red existente será realizada a cargo de esta empresa distribuidora. El coste de los materiales utilizados en la operación de entronque y conexión, en base a la legislación vigente, son a cargo del solicitante.

El importe a abonar a e-distribución, por los trabajos correspondientes al apartado 1, es el que le indicamos a continuación.

-	Trabajos de reforma, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones existentes:	1.052.886,71	€
-	I.V.A. en vigor (21 %)[1]:	221.106,21	€
-	**Total importe abonar SOLICITANTE:**	**1.273.992,92**	**€**

2. **Trabajos necesarios para la nueva extensión de red.**

   - No se precisan

[1] Importe calculado con el impuesto vigente en el momento de emitir estas condiciones económicas. Caso de producirse una variación en el mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto en vigor a la fecha del pago.

ANEXO I – PRESUPUESTO

VALORACIÓN SUBESTACIONES

508260 Ampliacion potencia BOTAFOC - SET PRAT

MATERIAL POSICIONES MEDIA TENSION:							
Suministro, transporte y montaje de celdas blindadas media tensión con relé de protección incorporado.							**504.302,86**
POS.	BLINDADA	24kV	DB	SALIDA LINEA	3	69.465,99	208.397,96
POS.	BLINDADA	24kV	DB	ACOPLE TRANSVERSAL	1	78.319,12	78.319,12
POS.	BLINDADA	24kV	DB	REMONTE CON INTERRUPTOR	2	76.844,75	153.689,50
POS.	BLINDADA	24kV	DB	MEDIDA BARRAS	1	63.896,28	63.896,28
MATERIAL CONTROL Y PROTECCIONES							**21.648,90**
AMPLIACIÓN/ADECUACIÓN REMOTA TELECONTROL							9.991,80
SUMINISTRO PROTECCIONES Y MATERIAL TELECONTROL POSICIONES AT Y MT							11.657,10
CABLES Y ACCESORIOS							
Suministo y transporte de cables aislados y accesorios para puentes de trafo y llegadas de cliente							**72.630,39**
CABLE AISLADO MT (METROS), TERMINALES GIS MT (UD)							72.630,39
OBRA CIVIL Y EDIFICIOS							**162.063,47**
EDIFICIO PARA CELDAS MT (SIN CONTROL): MT 14 Pos							156.768,78
OBRA CIVIL ASOCIADA A LAS POSICIONES DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN							2.862,07
ZANJAS PUENTES DE CABLE AT Y MT							2.432,62
MONTAJE							**56.638,63**
MONTAJE ELECTROMECÁNICO EQUIPOS ALTA Y MEDIA TENSIÓN							21.844,65
MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE CUADROS DE CONTROL Y PROTECCIONES DE LAS POSICIONES AT Y MT							5.181,94
MONTAJE, CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO REMOTA TELECONTROL							6.095,88
TENDIDO CABLE MT (METROS), MONTAJE TERMINALES GIS MT (UD)							19.065,97
ENSAYOS CABLE AT Y MT							4.450,19
OTROS							**91.500,00**
Adecuación de herrajes, bandejas y soportes necesarios en el falso suelo para correcto tendido de circuitos							15.250,00
Sectorización, pasivación y sellado de las instalaciones							12.810,00
Adecuación de 2 celdas de línea existentes como remonte sin interruptor							20.740,00
Reubicación de las dos líneas afectadas por la reforma de las celdas existentes Al nuevo sector de barras de las							24.400,00
Nuevo armario concentrador de f.o. en nuevo edificio MT (inc. canalización, tendido y conexiones)							18.300,00
CONEXIÓN de TERCEROS							
Tendido y Conexionado llegadas de cliente							**5.922,07**
OBRA CIVIL							**4.054,37**
ZANJAS PUENTES DE CABLE AT Y MT							4.054,37
MONTAJE							**1.867,71**
TENDIDO CABLE MT (METROS), MONTAJE TERMINALES GIS MT (UD)							1.867,71
Trabajos de CONEXIÓN a Red Existente asumidos por ENDESA (Art.24 y 25 RD1048)							**SIN COSTE**
TRABAJOS DE CONEXIÓN a posición MT GIS de la SUBESTACIÓN. Incluye la conexiónde los terminales.							SIN COSTE
COSTE MATERIAL Y MONTAJE							**914.706,33**
PROYECTOS, INGENIERÍA, ASISTENCIA TÉCNICA, CSS Y DIRECCIÓN DE OBRA							**55.047,85**
GESTIÓN DE PERMISOS							**7.276,08**
LICENCIAS MUNICIPALES y ICIO							**73.202,90**
TASAS, PUBLICACIONES Y VISADOS							**2.653,55**
TOTAL							**1.052.886,71**

Notas:
No está incluido la compra de terreno ni su gestión de compra.
Se han estimado los costes de visados, tasas y publicaciones a partir de precios habituales
Se ha valorado para un terreno de características mecánicas normales. En caso de necesidad de cimentaciones profundas (pilotes, muros, micropilotes…) o excavaciones en roca, se deberán valorar una vez obtenido el correspondientes estudio geotécnico y las especificaciones que en él se indiquen.
No están incluidas posibles medidas adicionales de condicionantes ambientales.
En los trabajos de conexión de terceros, no se consideran costes adicionales de adecuación, ejecución y coordinación más allá de los especificados en el capítulo de *CONEXIONES* .
Presupuesto de referencia a falta de acotar coste en proyectos de detalle.

I.V.A. NO INCLUIDO

ANEXO II – CONDICIONES COMPLEMENTARIAS

- Las instalaciones serán ejecutadas conforme a la reglamentación técnica vigente, la reglamentación con las disposiciones mínimas para la protección frente al riesgo eléctrico, la normativa legal de protección medioambiental, las condiciones técnicas especiales que se deban establecer para esta obra por la Administración municipal o autonómica u otros organismos implicados, y a los criterios y las Especificaciones Particulares de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal que apliquen en cada caso, aprobadas por el Ministerio competente y disponibles en los siguientes enlaces:
    - Líneas eléctricas de alta tensión: https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/lineas-alta-tension/Paginas/especificaciones-empresas-suministradoras.aspx
    - Instalaciones eléctricas de alta tensión: https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/instalaciones-alta-tension/Paginas/reglamento-alta-tension.aspx
    - Instalaciones de baja tensión: https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/baja-tension/Paginas/especificaciones-particulares.aspx
- El coste incluye la realización de los proyectos, dirección de obra, seguridad y salud, suministro de equipos, montaje, pruebas, ensayos, puesta en servicio y trámites de legalización.
- El coste de visados, tasas de licencias de obras y tramitaciones y pago de permisos a particulares se ha considerado a los precios habituales, si hubiera dificultades especiales en la consecución de permisos se informaría al solicitante, y el exceso de coste sería facturado aparte.
- En caso de que la ejecución y/o posterior explotación de las instalaciones a desarrollar para atender su solicitud implique el pago de un canon exigido por una Administración o Entidad Pública, el correspondiente coste se determinará una vez sea conocido dicho canon y será asumido por su parte.
- Cualquier modificación, en el uso del suelo, edificabilidad, ocupación o variación de cualquier naturaleza que afecte a la previsión de carga individual o previsión de potencia máxima a demandar, podrá dar lugar al establecimiento de nuevas condiciones técnicas y económicas para el suministro y una revisión en el diseño y coste de las instalaciones.

ANEXO III – ACEPTACIÓN DE LA PROPUESTA PREVIA

En ……., a …… de …….. de …....,

Yo, …..... con NIF nº ....., con domicilio a estos efectos en ....., en nombre y representación de …….. de ... ., con C.I.F. ..... de acuerdo con los poderes otorgados ante el notario ..... con fecha ..... y número de protocolo .....

De acuerdo a lo establecido en el RD 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica, procedo a notificar la **ACEPTACIÓN** de la propuesta previa de fecha …… y referencia **508260.**

Esta aceptación incluye las condiciones de pago, consistentes en un abono del 20% del importe total a la firma del contrato de ejecución y el resto de los hitos de pago conforme sean acordados en dicho contrato.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos,

Sr. Nombre y Apellidos

Cargo Cliente

Firmado en fecha:



ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G

Anejo Nº.9: Solera de cimentación.

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	20/07/2023	HFH	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	27/03/2024	HFH	CTF	APB

ÍNDICE

1. Introducción 3

2. Descripción del Centro de Transformación (CT-OPS) 3

3. Consideraciones geotécnicas de la cimentación 4

4. Diseño estructural solera 5

4.1. Normas Consideradas 5

4.2. Materiales Empleados 5

4.3. Acciones Consideradas 5

4.4. Combinaciones 6

4.5. Modelización 6

INDICE DE FIGURAS

Figura 2-1. Planta orientativa Centro de Transformación CT-OPs 4

Figura 2-2. Sección orientativa Centro de Transformación CT-OPS 4

Figura 4-1. Modelo elementos finitos con balastos. 6

Figura 4-2 Peso propio del edificio. 7

Figura 4-3. Pesos de equipos 7

Figura 4-4. Momentos MXX 8

Figura 4-5. Momentos MYY. 8

ANEXO 1. CALCULO ARMADURA SOLERA

ANEXO 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ORMAZABAL

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto definir las características de la cimentación del Centro de Transformación CT-OPS, perteneciente al Proyecto de "***Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa." P.O.1114-G.***

En el presente anejo se incluyen los materiales empleados para la cimentación proyectada, la normativa aplicada para el diseño de esta y la metodología aplicada.

2. Descripción del Centro de Transformación (CT-OPS)

El Centro de Transformación proyectado se situará en un edificio prefabricado de hormigón con puertas independientes para el acceso, cuyas dimensiones aproximadas serán de 8,08 (largo) x 2,38 (ancho) x 2,79 (altura vista) m.

Estará constituido por los siguientes elementos:

- Dos celdas de línea con interruptor seccionador y puesta a tierra.
- Una celda de protección con interruptor automático, con seccionador separador de barras y seccionador de puesta a tierra, equipado con relé de protección incluyendo transformadores de tensión y de intensidad para realizar la medida.
- Dos celdas de protección de transformador con interruptor automático, con seccionador separador de barras y seccionador de puesta a tierra, equipado con relé de protección.
- Dos transformadores, tipo seco, de 1 MVA de potencia cada uno, con una relación de transformación de 15/0,5 kV, para una frecuencia de 50 Hz.
- Transformador BT/BT para alimentación de servicios auxiliares, 0,5/0,23 kV, de 25 kVA de potencia, para una frecuencia de 50 Hz.
- Cuadro de baja tensión para 400/230 V a 50 Hz, con elementos de maniobra y protección.

En la imagen a continuación se muestra una planta y sección orientativas del CT-OPS diseñado.

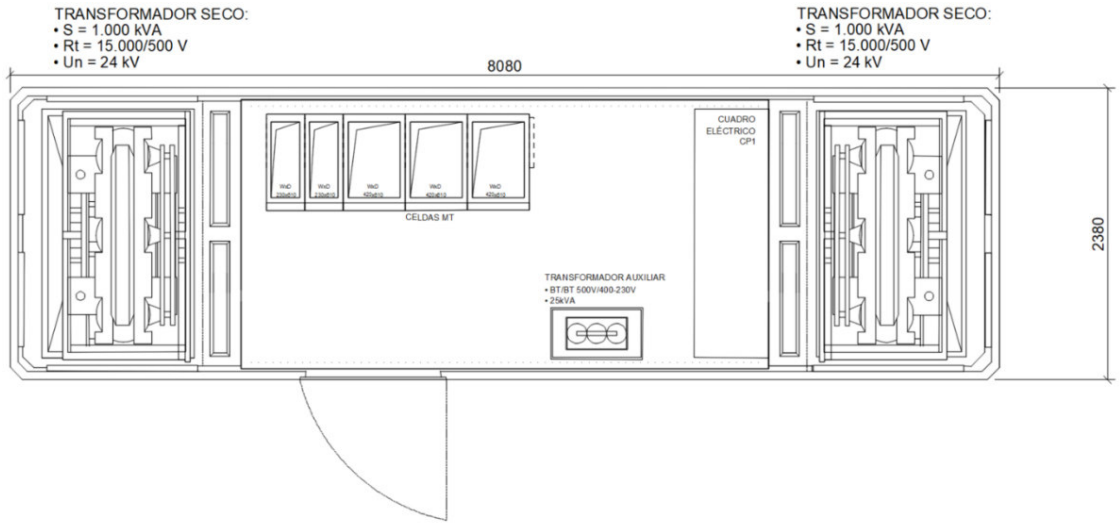


Figura 2-1. Planta orientativa Centro de Transformación CT-OPs

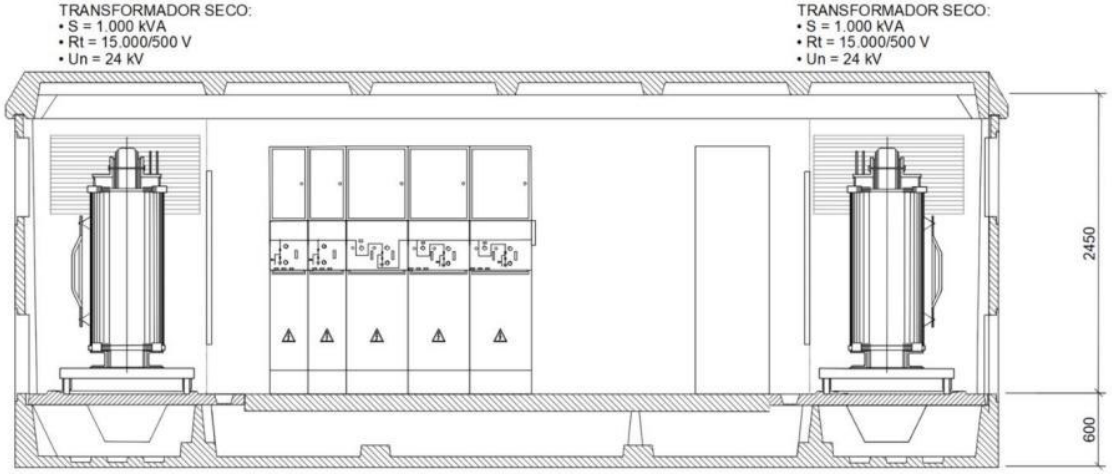


Figura 2-2. Sección orientativa Centro de Transformación CT-OPS

El Centro de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la paramenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

3. Consideraciones geotécnicas de la cimentación

De acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante, adjuntas en el Anexo del presente documento, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- El terreno sobre el cual deba ir situado el EP deberá haberse compactado previamente con un grado de compactación no menor al 90% de la densidad correspondiente para los materiales de relleno en el ensayo Proctor modificado.
- La presión que el EP ejerza sobre el terreno se incluye en el estudio geotécnico “Informe geotécnico nueva estación marítima muelle de Botafoc (Ibiza, isla de Ibiza) exp. 3521/17

redactado por Geoma, donde se indica que, para cimentaciones superficiales, para la capa superficial de 1,8m de espesor medio, la carga admisible frente al hundimiento es de 0,9 kg/cm2 y para la capa intermedia de 7,0m de espesor medio, la carga admisible frente al hundimiento es de 0,3 kg/cm2. En el presente proyecto, el CT-OPS apoyaría sobre la capa superficial.

- Para que el EP descanse de forma uniforme, se preparará sobre el terreno una solera de hormigón que sea capaz de soportar los esfuerzos verticales producidos por su propio peso, los del piso, paredes, cubiertas y sobrecargas.

Deberán realizarse en terreno los estudios de suelo pertinentes para verificar los valores mencionados.

4. Diseño estructural solera

De acuerdo a las especificaciones del fabricante, se procede a dimensionar la armadura necesaria para una losa de hormigón de 15 cm de espesor .

4.1. Normas Consideradas

Las normas consideradas para el dimensionamiento de la cimentación del Centro de Transformación CT-OPS son:

Norma de Acciones: CTE-DB-SE

Estructuras de Hormigón: CTE/ Eurocódigo

4.2. Materiales Empleados

El hormigón empleado en la obra es el siguiente:

Elemento	Hormigón
Cimentación	HA-25

El acero en barras para las armaduras pasivas de esta obra es

4.3. Acciones Consideradas

Las acciones consideradas en el cálculo y dimensionamiento de la cimentación del Centro de Transformación son las siguientes.

Peso Propio

Se tienen en cuenta los pesos propios de los elementos mostrados a continuación.

Elemento	Peso Propio (kg)
Edificio Prefabricado	29.090

Sobrecarga de uso

Se considera una sobrecarga de uso de 200 kg/m2 de acuerdo con el CTE

4.4. Combinaciones

Para el cálculo de la capacidad estructural de la losa se ha definido la siguiente combinación:

1.35 PP + 1.5 Sobrecarga.

4.5. Modelización

Se realizó un modelo de elementos finitos de la losa, con las consideraciones anteriormente mencionadas.

Para la modelización de la interacción losa-suelo se consideraron unos balastos de valor 1 kg/cm3 del lado de la seguridad, correspondiente a la tensión mínima que debe soportar el terreno de acuerdo con las especificaciones técnicas facilitadas por el proveedor.

Se muestra a continuación el detalle del modelo, las cargas introducidas y los esfuerzos obtenidos.

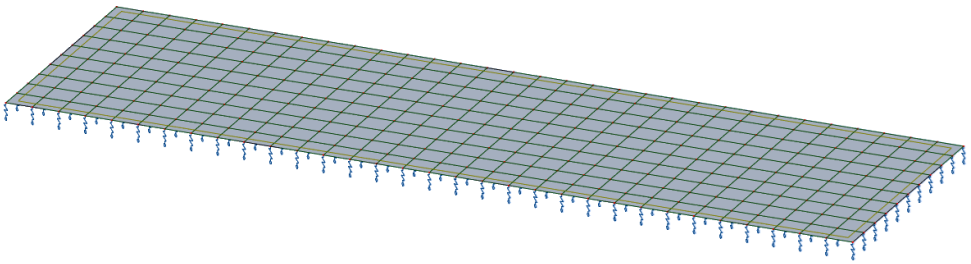


Figura 4-1. Modelo elementos finitos con balastos.

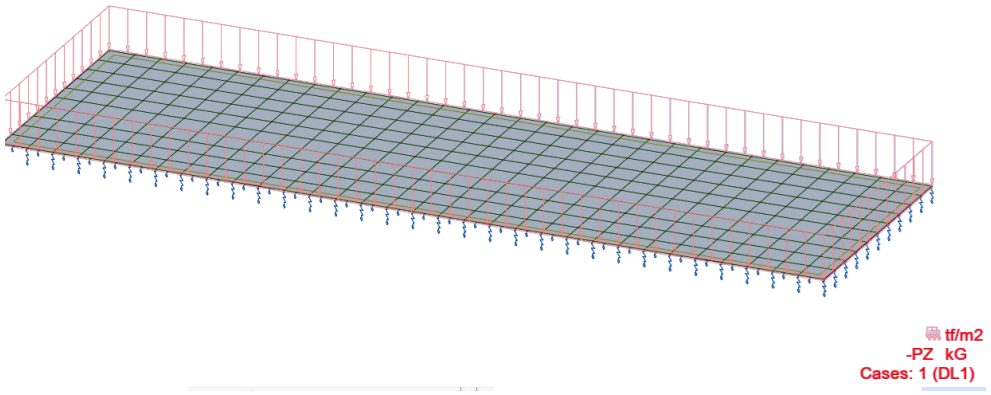


Figura 4-2 Peso propio del edificio.

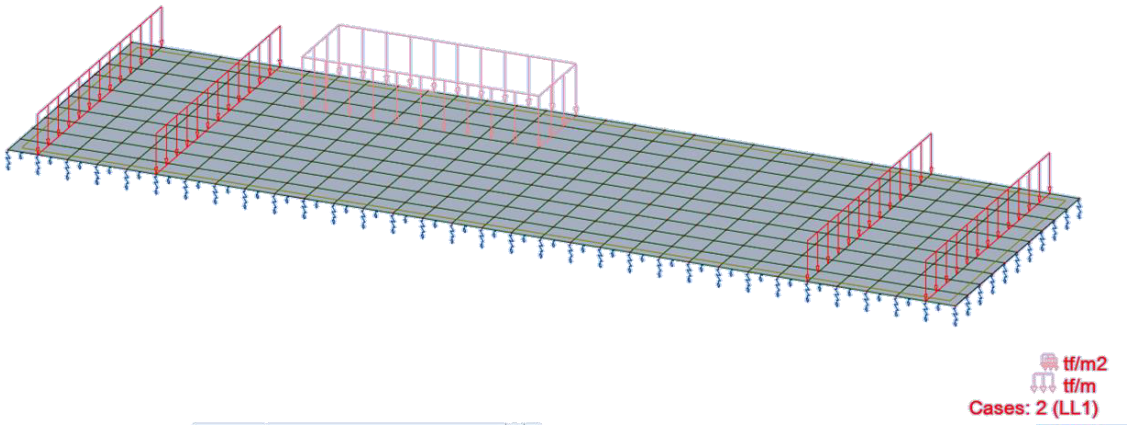


Figura 4-3. Pesos de equipos

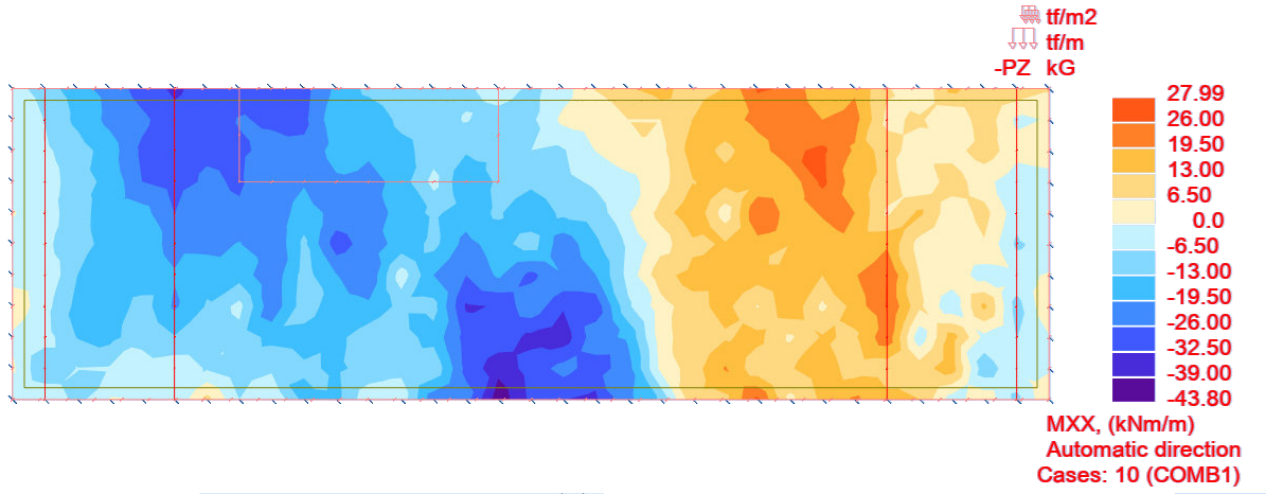


Figura 4-4. Momentos MXX

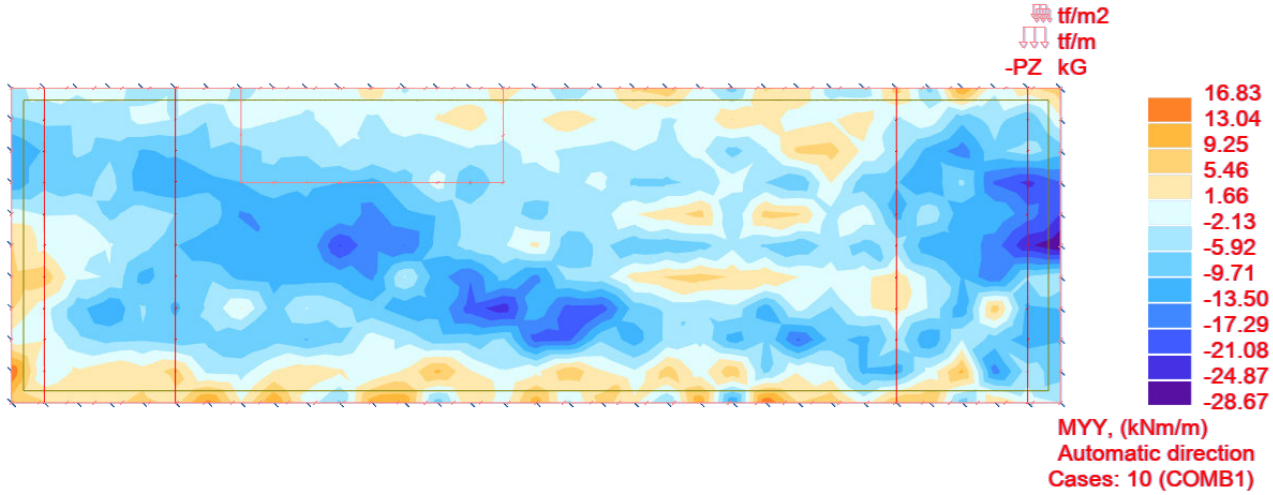


Figura 4-5. Momentos MYY.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se debe disponer una malla en los dos sentidos de armadura **ϕ12@200.**

La justificación de la armadura de presenta en el Anexo 1.

CALCULÓ: HFH
FECHA:20/07/2023

DISEÑO LOSA

1.-) Definiciones

Es: Módulo de elasticidad de young del acero
Ec: Módulo de elasticidad de youn del hormigón
Fy: Tensión de fluencia del acero de refuerzo
fc: Resistencia clíondrica del hormigón
εcu : Deformación última del hormigón

Unidades

$MPa := 10^6 \cdot Pa$
$Ton := 9800 \cdot N$
$GPa := 10^3 \cdot MPa$
$KN := 1000N$
$ksi := 1000psi$
$ton := 1000kgf$

2.-) Propiedades de los materiales

$Es := 210 \cdot GPa$ $Fy := 420 \cdot MPa$ $fc := 25 \cdot MPa$ $\varepsilon cu := 0.003$ $\beta 1 := 0.85$

$Ec := 4700 \cdot \sqrt{fc} \cdot \sqrt{MPa}$ $Ec = 23500 \cdot MPa$ $n := \frac{Es}{Ec}$ $n = 8.94$

A) MOMENTO Mxx

INPUT

Dimensiones

Espesor Losa $h := 150mm$
Ancho Unitario $b := 1m$
Recubrimiento $rec := 5cm$

Cargas

$Mu := 1.35 \cdot ton \cdot m$ Momento de Diseño

Refuerzo

	Diámetro	Espaciamiento Barras
Refuerzo	$\phi 1 := 12mm$	$a1 := 200mm$
Suple	$\phi 2 := 0mm$	$a2 := 160mm$
	$As := 78.5cm \cdot \left(\frac{\phi 1^2}{a1} + \frac{\phi 2^2}{a2} \right)$	$As = 5.65 \cdot cm^2$
Altura Útil	$d := h - rec - \frac{\phi 1}{2}$	$d = 9.4 \cdot cm$
Armadura Mínima	$Asmin := \max\left(\frac{\sqrt{fc}}{2 \cdot 4 \cdot Fy} \cdot b \cdot d \cdot \sqrt{MPa}, \frac{1.4}{2 \cdot Fy} \cdot b \cdot d \cdot MPa, 0.0018 \cdot b \cdot d \right)$	
	$Asmin = 1.69 \cdot cm^2$	

CALCULÓ: HFH
FECHA:20/07/2023

Capacidad a Flexión

$a := \frac{(As \cdot Fy)}{0.85 \cdot fc \cdot b}$ $a = 1.12 \cdot cm$ $\phi Mn := 0.9 \cdot As \cdot Fy \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$ $\phi Mn = 1.93 \cdot Ton \cdot m$

$if(\phi Mn \leq Mu, "NO\ CUMPLE", "OK") = "OK"$

$$n := \frac{Es}{Ec}$$

MOMENTO Myy

INPUT

Dimensiones

Espesor Losa	$h := 150mm$
Ancho Unitario	$b := 1m$
Recubrimiento	$rec := 5cm$

Cargas

$Mu := 1.18 \cdot ton \cdot m$ Momento de Diseño

Refuerzo

	Diámetro	Espaciamiento Barras
Refuerzo	$\phi 1 := 12mm$	$a1 := 200mm$
Suple	$\phi 2 := 0mm$	$a2 := 160mm$
	$As := 78.5cm \cdot \left(\frac{\phi 1^2}{a1} + \frac{\phi 2^2}{a2}\right)$	$As = 5.65 \cdot cm^2$
Altura Útil	$d := h - rec - \frac{\phi 1}{2}$	$d = 9.4 \cdot cm$
Armadura Mínima	$Asmin := \max\left(\frac{\sqrt{fc}}{2 \cdot 4 \cdot Fy} \cdot b \cdot d \cdot \sqrt{MPa}, \frac{1.4}{2 \cdot Fy} \cdot b \cdot d \cdot MPa, 0.0018 \cdot b \cdot d\right)$	
	$Asmin = 1.69 \cdot cm^2$	

3.-) Capacidad a Flexión

$a := \frac{(As \cdot Fy)}{0.85 \cdot fc \cdot b}$ $a = 1.12 \cdot cm$ $\phi Mn := 0.9 \cdot As \cdot Fy \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$ $\phi Mn = 1.93 \cdot Ton \cdot m$

$if(\phi Mn \leq Mu, "NO\ CUMPLE", "OK") = "OK"$

Las Condiciones Técnicas para Centros de Transformación y para Centros de Maniobra y Medida de GesaEndesa prescriben la preparación de una solera de hormigón armado para que el CT Prefabricado descanse de forma uniforme sobre el terreno.

Se reproduce a continuación el capítulo específico de las citadas Condiciones, y en el documento Autocad anexo titulado "Solera PFU" se adjunta una propuesta acotada de excavación y solera adaptada específicamente al PFU de tu proyecto.

No dudes en contactar conmigo en caso de duda,

Atentamente,

Ramon Sensada
Delegado Ormazabal Baleares.

6.12 Condiciones de instalación

6.12.1 Condiciones ambientales

Los EP estarán construidos para realizar la función asignada cuando la temperatura del aire exterior se encuentre entre -15º C y +50º C, siendo el valor medio diario máximo de +35º C y la humedad relativa del aire exterior inferior al 100%.

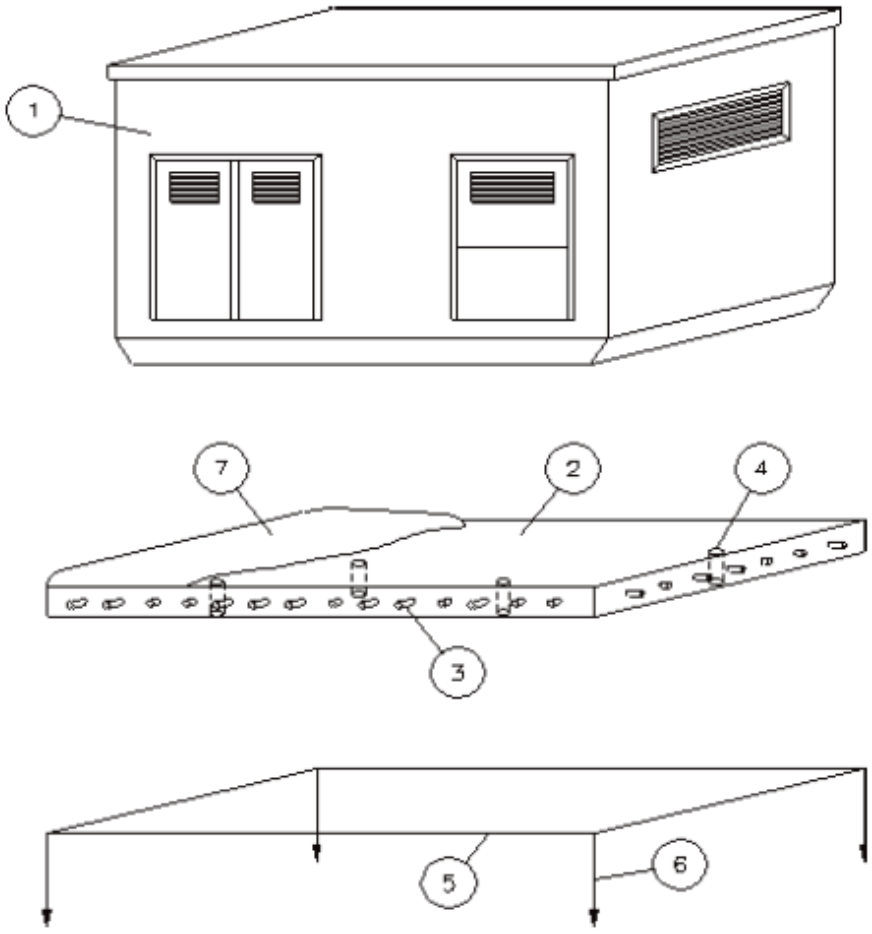
6.12.2 Contaminación

En aquellos casos en que deba instalarse un EP en zonas costeras o marítimas y con el fin de evitar en su interior la contaminación producida por la salinidad, se evitará, siempre que sea posible, que las entradas y salidas de aire de las ventilaciones del mismo queden orientadas en la dirección de los vientos procedentes del mar.

6.12.3 Condiciones de ubicación

El terreno sobre el cual deba ir situado el EP deberá haberse compactado previamente con un grado de compactación no menor al 90% de la densidad correspondiente para los materiales de relleno en el ensayo Proctor modificado.
La presión que el EP ejerza sobre el terreno no excederá de 1 kg/cm2.
Para que el EP descanse de forma uniforme, se preparará sobre el terreno una solera de hormigón que sea capaz de soportar los esfuerzos verticales producidos por su propio peso, los del piso, paredes, cubiertas y sobrecargas.
Previamente a su construcción, se habrá realizado el electrodo de puesta a tierra según se describe en el 'Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría' publicado por UNESA.
Para que el EP se asiente perfectamente sobre la solera, deberá disponerse en toda su superficie una capa de arena de 5 cm de grosor.
La solera deberá cumplir los siguientes requisitos:
- Será de hormigón armado de resistencia característica 200 Kg/cm2,de varillas de 4 mm de diámetro y cuadro de 20 x 20 cm.
- Tendrá un grosor de 15 cm como mínimo.
- Sus dimensiones en longitud y anchura serán tales que abarquen la totalidad de la superficie del EP sobresaliendo como mínimo 40 cm por cada lado.
- Deberán establecerse tubos de paso para la conexión de p. a t., los cuales se situarán en función del EP a utilizar.

El dibujo que sigue ilustra lo descrito anteriormente.



1. EP (no prejuzga diseño ni forma constructiva)
2. Solera
3. Armadura
4. Tubos de paso para conexión p. a t.
5. Electrodo de p. a t. (Cu 50 mm)
6. Placa de p. a t. (su número será en función de la ρ del terreno)
7. Capa de arena

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDOM



ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G

Anejo Nº.10: Estudio de viabilidad financiera y análisis económico-social

Encargo P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	28/04/2023	ADO-HHG	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y RESUMEN EJECUTIVO 4
1.1. Introducción 4
1.2. Fuentes de Información 5
1.3. Resumen Ejecutivo 6
2. ANÁLISIS DEL CONTEXTO Y OBJETIVOS DEL PROYECTO 8
2.1. Definición de los Objetivos del Proyecto y Descripción Conceptual 8
2.2. Contexto Socioeconómico 8
2.3. Consistencia con las Políticas de Transporte 8
3. DEFINICIÓN DEL PROYECTO 10
3.1. Perímetro del Proyecto de Inversión 10
3.2. Definición de las Características 10
3.3. Actividades a Desarrollar y Proyecciones de Demanda 15
3.4. Identificación y Caracterización de Agentes 15
4. ANÁLISIS FINANCIERO 17
4.1. Consideraciones Iniciales 17
4.2. Flujos de Caja Libre del Proyecto 18
4.3. Rentabilidad Financiera del Proyecto 25
4.4. Estructura de Financiación del Proyecto 25
4.5. Flujos de Caja del Capital 27
4.6. Rentabilidad Financiera del Capital 28
4.7. Sostenibilidad Financiera 28
5. ANÁLISIS ECONÓMICO 29
5.1. Consideraciones Iniciales 29
5.2. Identificación y Caracterización de Agentes 30
5.3. Identificación de Efectos 30
5.4. Cuantificación de Efectos 31
6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y RIESGOS 37
7. CONCLUSIONES 39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen Ejecutivo, principales resultados. 7
Tabla 2. Proyecciones de crecimiento del IPC..... 17
Tabla 3. Costes de Inversión de la Autoridad Portuaria, principales resultados..... 19
Tabla 4. Proyecciones de crecimiento del coste de la electricidad para la APB. 21
Tabla 5. Ingresos de Operación de la Autoridad Portuaria, principales resultados. 22
Tabla 6. Costes de Operación de la Autoridad Portuaria, principales resultados..... 23
Tabla 7. Flujos de Caja Diferenciales de la Autoridad Portuaria, principales resultados. 24
Tabla 8. Rentabilidad financiera del Proyecto para la Autoridad Portuaria, principales resultados. 25
Tabla 9. Estructura de financiación de la Autoridad Portuaria, principales resultados. 25
Tabla 10. Flujos de Caja Diferenciales del Capital de la Autoridad Portuaria, principales resultados. 28
Tabla 11. Rentabilidad financiera del Capital para la Autoridad Portuaria, principales resultados. 28
Tabla 12. Variación del Excedente de la Autoridad Portuaria, principales resultados. 33
Tabla 13. Factores de emisión para motores auxiliares y sistemas OPS (g/kWh). 34
Tabla 14. Proyecciones de crecimiento del IPC 34
Tabla 15. Variación del Excedente de la Sociedad/Colectividad, principales resultados. 35
Tabla 16. Variación del Excedente de la Sociedad/Colectividad, principales resultados. 35
Tabla 17. Rentabilidad económica del Proyecto, principales resultados. 36
Tabla 18. Análisis de Sensibilidad – Costes de Inversión, principales resultados..... 37
Tabla 19. Análisis de Sensibilidad – Costes de Electricidad, principales resultados..... 38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza..... 11
Figura 2. Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza. 11
Figura 3. Buque Eleanor Roosevelt..... 12
Figura 4. Buque Volcán del Tijarafe. 12
Figura 5. Esquema conceptual de la Solución Adoptada para la electrificación del Pantalán Sur Botafoc.. 14

1. INTRODUCCIÓN Y RESUMEN EJECUTIVO

1.1. Introducción

El OPS (Onshore Power Supply), también conocido como "Cold Ironing", consiste en conectar los buques a la red eléctrica terrestre durante su estadía en el puerto. Esto permite que los motores auxiliares se mantengan apagados, evitando así la contaminación acústica y ambiental cerca de las áreas residenciales, y mejorando así el medio ambiente y la calidad de vida de las comunidades cercanas al puerto.

La Autoridad Portuaria de Baleares (a partir de ahora APB) ha implementado con éxito un proyecto de electrificación en el Puerto de Palma para suministrar energía eléctrica a los ferries que atracan en el muelle de Paraires. Ahora, busca replicar este proyecto en otros puertos de las Islas Baleares, cumpliendo con las regulaciones europeas y contribuyendo a la descarbonización y mejora del rendimiento ambiental del sector del transporte.

En 2022 se prepararon diferentes anteproyectos para la instalación de OPS en varios muelles de las islas, entre ellos los de Botafoc del Puerto de Eivissa.

Para poder llevar a cabo este proyecto, es necesaria la realización de un estudio de rentabilidad basado en las directrices incluidas en la Metodología de Evaluación de Inversiones Portuarias (MEIPOR 2016). La metodología desarrolla el análisis con el objetivo de asegurar que el proyecto presentado es la mejor alternativa desde un punto de vista técnico, financiero, económico-social y de riesgos.

Según el monto de inversión del proyecto, la metodología exige una aplicabilidad completa o reducida. En este sentido, Puertos del Estado ha establecido en la resolución de aprobación de la metodología los límites económicos a partir de los cuales los proyectos de inversión deberán acompañarse de un estudio únicamente de rentabilidad financiera, o bien un estudio completo adicionando al anterior un análisis de rentabilidad socioeconómica.

- No será necesario llevar a cabo un estudio de rentabilidad si el presupuesto de inversión de un proyecto (sin IVA) a cargo de la Autoridad Portuaria es menor a 3.000.000 € o al 10% del importe neto de la cifra de negocio correspondiente al último ejercicio cerrado.

- Solamente se llevará a cabo un análisis de rentabilidad financiera (no realizando el análisis económico y limitando a 5 las etapas del análisis) si el presupuesto de inversión de un proyecto (sin IVA) a cargo de la Autoridad Portuaria es superior a 3.000.000 € o al 10% del importe neto de la cifra de negocio correspondiente al último ejercicio cerrado, e inferior a 15.000.000 € o al 30% del importe neto de la cifra de negocio correspondiente al último ejercicio cerrado.

- Se deberá realizar un estudio de rentabilidad completo (análisis financiero y económico) si el presupuesto de inversión de un proyecto (sin IVA) a cargo de la Autoridad Portuaria es superior a 15.000.000 € o al 30% del importe neto de la cifra de negocio correspondiente al último ejercicio cerrado.

En el caso particular de las actuaciones de este proyecto, el presupuesto de inversión total estimado es de 6,1 M€. Aunque la metodología solo requiere un estudio de rentabilidad financiera, debido a las particularidades del proyecto, se llevará a cabo un estudio de rentabilidad completo.

Cabe destacar que la metodología MEIPOR se aplica sobre proyectos de inversión técnica, financiera y funcionalmente completos, con independencia de que los mismos puedan, posteriormente, contratarse a través de distintos o sucesivos expedientes.

Con esta base, y partiendo de las premisas anteriores, el presente informe detalla todos los análisis requeridos por MEIPOR, incluyendo la realización del análisis económico de acuerdo con los baremos establecidos por Puertos del Estado.

Para ello, se desarrollan los siguientes capítulos, incluyendo la realización de un Resumen Ejecutivo:

- Capítulo 2: Análisis del contexto y objetivos del proyecto.
- Capítulo 3: Definición del proyecto.
- Capítulo 4: Análisis financiero.
- Capítulo 5: Análisis económico.
- Capítulo 6: Análisis de sensibilidad y riesgos.
- Capítulo 7: Conclusiones.

1.2. Fuentes de Información

Las hipótesis de cálculo, resultados y valores aportados en el presente estudio se han construido en base a las siguientes fuentes de información:

- **Memoria del Proyecto** constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierraen los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G, desarrollada por IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U. en abril de 2023.
- ***OPS Master Plan for Spanish Ports***: Documento integrado en el Marco de Acción Nacional para el desarrollo de infraestructuras para el uso de combustibles alternativos en el sector del transporte que tiene como objetivo identificar los principales beneficios y barreras que presenta la instalación de sistemas OPS y proponer diferentes medidas para superar las barreras previamente identificadas.
    - Se han revisado diferentes estudios elaborados por las empresas consultoras INOVA, GHENOVA y SEAPLACE, a partir de los cuales se ha realizado el Master Plan. Entre ellos, destacan los relacionados con sistemas OPS para ferries y tráfico Ro-Ro, como el documento GE-835-TR-002 (OPS para ROPAX en el Puerto de Valencia) y el documento GE-835-TR-003 (OPS para ROROs en el Puerto de Santander), ambos desarrollados por SEAPLACE.
- **Anexos 9, 10 y 11** del **Informe Detallado del Análisis Coste-Beneficio de la Actividad de Suministro Eléctrico a Ferries en los Puertos de Palma, Eivissa, Alcudia y Maó**, realizado el 27 de junio de 2022 e incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía, dentro del Programa de Apoyo al Transporte Sostenible y Digital.

- **Guía de Gestión Energética de Puertos** desarrollada por Puertos del Estado. Este documento tiene por objeto estimular y apoyar el desarrollo de estrategias dirigidas a mejorar la competitividad de los puertos e impulsar la sostenibilidad ambiental del transporte marítimo.
- ***Economic Appraisal Vademecum 2021 – 2027*** publicada por la Comisión Europea en septiembre de 2021, que contiene los principios generales y específicos para la realización de un análisis económico por sector.
- La reducción del impacto acústico asociado a la implantación del nuevo sistema OPS se ha estimado a partir de un **estudio realizado por Tecnalia**: *Evaluación del beneficio acústico asociado al sistema Cold Ironing en los puertos*.

1.3. Resumen Ejecutivo

El resumen ejecutivo, siguiendo las indicaciones de la metodología MEIPOR, recoge los elementos esenciales de los análisis desarrollados, y ofrece las bases para un seguimiento y evaluación *ex post* del proyecto.

Como se ha comentado con anterioridad, se ha llevado a cabo un estudio de rentabilidad completo. De dicho análisis se puede concluir que el proyecto es rentable financiera y socioeconómicamente, ya que presenta una TIR financiera superior al 5% y una TIR económica por encima del 3,5%. En los próximos capítulos se detallarán los resultados de forma extensa.

Resumen Ejecutivo
A.- Datos del Proyecto
A.1.- Autoridad Portuaria
Autoridad Portuaria de Baleares
A.2.- Nombre del Proyecto
Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa
A.3.- Número de Expediente
N/A
B.- Descripción del Proyecto
B.1.- Perímetro del Proyecto
España en ámbito de transporte, sin perjuicio de la consideración de externalidades que afectan directamente a la sociedad en general.
B.2.- Descripción Conceptual
Autoridad Portuaria de Baleares, consciente del impacto ambiental que ocasiona la actividad portuaria en su entorno, ha establecido como objetivo principal la implementación de un sistema de suministro eléctrico a los ferries desde el puerto. Mediante este sistema, cuando los ferries se encuentren atracados, podrán apagar sus motores auxiliares y utilizar la electricidad proveniente de tierra.

Resumen Ejecutivo	
B.3.- Agentes	
Autoridad Portuaria de Baleares	
Sociedad / Colectividad	
C.- Rentabilidad Financiera	
C.1.- Rentabilidad Financiera del Proyecto	
Tasa financiera de Descuento del Proyecto	5,00%
Valor Actual Neto Financiero del Proyecto-VANF (I)	24,3 M€
Tasa Interna de Rentabilidad Financiera del Proyecto-TIRF (I)	18,5%
Payback del Proyecto-Payback (I)	7,9
C.2.- Rentabilidad Financiera del Capital	
Tasa financiera de Descuento del Capital	5,00%
Valor Actual Neto Financiero del Capital -VANF (C)	26,8 M€
Tasa Interna de Rentabilidad Financiera del Capital -TIRF (C)	23,2%
Payback del Proyecto-Payback (C)	7,1
D.- Sostenibilidad Financiera del Proyecto	
Teniendo en cuenta que la inversión está recogida en el Plan de Inversiones de la APB y esta no financiará dicha inversión a través de deuda, se puede asegurar que el Proyecto de Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa es sostenible financieramente y no genera riesgos de caja para la APB en ningún momento del horizonte temporal considerado.	
E.- Variación de Excedentes	

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Variación del Excedente APB	-3,3	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	4,2	4,8
Variación del Excedente Sociedad/Colectividad	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,6	-0,8

F.- Rentabilidad Económica	
Tasa Económica de Descuento del Proyecto	3,50%
Valor Actual Neto Económico del Proyecto-VANE (I)	28,4 M€
Tasa Interna de Rentabilidad Económica del Proyecto-TIRE (I)	24,6%

Tabla 1. Resumen Ejecutivo, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico-financiero.

2. ANÁLISIS DEL CONTEXTO Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1. Definición de los Objetivos del Proyecto y Descripción Conceptual

Autoridad Portuaria de Baleares, consciente del impacto ambiental que ocasiona la actividad portuaria en su entorno, ha establecido como objetivo principal la implementación de un sistema de suministro eléctrico a los ferries desde el puerto. Mediante este sistema, cuando los ferries se encuentren atracados, podrán apagar sus motores auxiliares y utilizar la electricidad proveniente de tierra.

Este enfoque busca reducir significativamente las emisiones contaminantes generadas por la producción de electricidad a bordo de los ferries durante las operaciones de carga, descarga y estacionamiento. Al mismo tiempo, se eliminarán los ruidos y vibraciones asociados a los motores auxiliares, mejorando así el entorno ambiental y la calidad de vida de las comunidades cercanas al puerto.

El proyecto tiene como objetivo principal lograr una notable disminución de las emisiones contaminantes y crear un entorno portuario más sostenible y amigable con el medio ambiente. Al sustituir el MGO por energía eléctrica, se promueve la descarbonización y se contribuye a la mejora del rendimiento medioambiental del sector del transporte marítimo en la región.

2.2. Contexto Socioeconómico

Los últimos años han estado marcados por importantes cambios en su estructura de generación eléctrica en España y, en particular, en las Islas Baleares. En 2020, la producción de energía con carbón en el archipiélago disminuyó un 88,9%, alcanzando un mínimo histórico de 222 GWh. Por primera vez desde el 2007 el carbón dejó de ser la principal fuente de generación balear.

Todo ello ha permitido que la energía transferida desde la península hacia el archipiélago balear haya llegado a cubrir el 28,9% de la demanda de las Islas Baleares en el año 2020, alcanzando picos de hasta el 42% del consumo horario, lo que ha supuesto un ahorro del orden del 18% en los costes de cobertura del sistema eléctrico balear.

En este contexto, la implementación de un sistema de suministro eléctrico a los ferries desde el puerto de Eivissa, como lo propone la Autoridad Portuaria de Baleares, se alinea con la tendencia hacia la descarbonización y la mejora del rendimiento medioambiental del sector del transporte marítimo en la región.

Adicionalmente, el ahorro en los costos de cobertura del sistema eléctrico balear puede representar una ventaja económica para el proyecto, lo que potencialmente puede favorecer su viabilidad y desarrollo.

2.3. Consistencia con las Políticas de Transporte

El Proyecto constructivo de una infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa es una iniciativa en consonancia con las políticas de transporte sostenible del Programa de Apoyo al Transporte Sostenible y Digital. Este programa cuenta con una asignación de 800 millones de euros y tiene como objetivo principal mejorar la eficiencia del sistema de transporte mediante la digitalización del sector y el respaldo a los modos de transporte más sostenibles.

La inversión destinada a este proyecto forma parte del componente 6 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR). Dicho plan cuenta con un total de 6.667 millones de euros provenientes de los fondos europeos de recuperación (Next Generation EU). El objetivo del PRTR es reequilibrar el reparto modal del transporte de mercancías hacia modos menos contaminantes, así como impulsar la adopción de avances digitales y tecnológicos en el sector del transporte.

Este proyecto específico busca mejorar la eficiencia y la sostenibilidad del transporte marítimo en el Puerto de Maó mediante la instalación de infraestructuras eléctricas que permitan la conexión de los buques a tierra. Esta medida reducirá las emisiones de gases contaminantes y fomentará un transporte marítimo más limpio y respetuoso con el medio ambiente.

3. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

3.1. Perímetro del Proyecto de Inversión

De acuerdo con la metodología MEIPOR, el primer paso para la definición del proyecto de inversión es determinar su perímetro. Para el presente análisis se tomará el perímetro del proyecto establecido por defecto dentro de la metodología MEIPOR, que es el ámbito de transporte en el conjunto de España.

3.2. Definición de las Características

Tipología de Proyecto

El siguiente paso dentro de la metodología MEIPOR es establecer la tipología en la que se puede clasificar el proyecto de inversión. En este sentido, el proyecto de inversión se enmarca en la tipología de **muelles y atraques**, al tratarse de un proyecto de conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa.

Características Técnicas del Proyecto

En primer lugar, es necesario describir tanto la situación SIN proyecto como la situación CON proyecto. Esto se debe a que el análisis financiero se hará sobre la base de un enfoque diferencial, es decir, de la diferencia entre la situación CON proyecto y SIN proyecto.

Por un lado, la situación SIN proyecto consiste en la previsión de lo que sucedería en el futuro en el caso de que no se lleve a cabo el Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa.

En línea con el paquete regulatorio *Fit for 55*, la no realización del proyecto provoca que, a partir de 2030, se pare el tráfico de buques en los Muelles de Botafoc debido a que no cumplen con la normativa. Adicionalmente, los buques seguirían necesitando generadores auxiliares para producir la energía eléctrica necesaria a bordo hasta 2030, lo que conlleva una mayor emisión de gases contaminantes y de ruidos.

Por otro lado, la situación CON proyecto responde a la ejecución del proyecto de inversión, es decir, la acometida de un sistema de suministro eléctrico a los ferries desde puerto de manera que cuando se encuentran atracados éstos puedan apagar sus motores auxiliares.

Cabe destacar que otros escenarios SIN proyecto tales como posponer la inversión no se han analizado. Estas actuaciones deben ejecutarse lo antes posible, ya que ahora se dispone de subvención por parte de la Unión Europea.

En la siguiente figura se muestra una imagen aérea del Pantalán Sur Botafoc, situado en el extremo suroriental del Puerto en las proximidades de la bocana de acceso al puerto.



Figura 1. Ubicación del Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza.

El Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza está situado en el extremo suroriental del Puerto en las proximidades de la bocana de acceso al puerto y tiene 200 m de longitud, con dos alineaciones 'Norte' y 'Sur'. En la alineación Norte, está ubicado el Atraque 3 y en la alineación Sur, el Atraque 4.



Figura 2. Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza.

Los buques que atracan habitualmente en estos dos muelles son ferries de la compañía Balearia y Grimaldi, en concreto, el buque Eleanor Roosevelt de Balearia, que es un 'Fast Ferry' que realiza la ruta Denia/Ibiza/Palma y el Volcán del Tijarafe de Grimaldi, que es un 'Ferry' que realiza la ruta Valencia/Ibiza.

El 'Fast Ferry' Eleanor Roosevelt de Balearia atraca actualmente en el Atraque 4 del Pantalán Sur Botafoc y el 'Ferry' Volcán del Tijarafe de Grimaldi en el Atraque 3.



Figura 3. Buque Eleanor Roosevelt.



Figura 4. Buque Volcán del Tijarafe.

La instalación de suministro eléctrico se diseñará para ser flexible, de forma que permita su utilización por otros buques si fuera necesario. El diseño contemplará la posibilidad de dar servicio en cada muelle a buques de mayor potencia eléctrica, a frecuencia de 50 ó 60Hz y en Baja o Media Tensión (400V o 11kV).

En concreto, se diseñará la instalación para que, en cada muelle se pueda llegar a conectar un buque de hasta las siguientes características:

- Buque tipo 'fast ferry', con una potencia máxima demanda de 800 kW, con un sistema de alimentación eléctrica en Baja Tensión a 400V, a la frecuencia industrial de 50 ó 60 Hz.
- Buque tipo 'ferry', con una potencia máxima demanda de 1.600 kW, con un sistema de alimentación eléctrica en Media Tensión a 11kV, a la frecuencia industrial de 50 ó 60 Hz. Se prevé que el ferry esté dotado de su propio transformador a bordo para adaptar la tensión de suministro desde puerto a la tensión de trabajo del propio 'ferry'.

Este proyecto incluirá todos los equipos necesarios (transformadores, celdas, cuadros de distribución, etc…) para conseguir que la instalación sea flexible y versátil, pero, en el muelle, sólo se contemplará la instalación de las tomas (y cableado asociado) necesarias para alimentar el buque que actualmente atraca en ese muelle.

Es decir, en el atraque 3 del Pantalán Sur Botafoc, donde atraca actualmente el 'Ferry' Volcán del Tijarafe, sólo se instalará el cableado, canalizaciones y las tomas para la conexión de Media Tensión (sin embargo, la subestación transformadora/convertidora estará preparada para alimentar una futura toma en Baja Tensión) y en el atraque 4 del Pantalán Sur Botafoc, donde atraca actualmente el 'Fast Ferry' Eleanor Roosevelt, sólo se instalará el cableado, canalizaciones y las tomas para la conexión de Baja Tensión (sin embargo, la subestación transformadora/convertidora estará preparada para alimentar una futura toma en Media Tensión).

Para cumplir los objetivos se plantea una ampliación de la potencia existente en el puerto de manera que permita alimentar a 2 ferris simultáneamente, considerando el caso más desfavorable en el que sean dos buques de conexión en MT y potencia máxima de 1.600kW los que se conecten, suponiendo una potencia total de 3.200kW. Por lo tanto, la demanda total de potencia ascendería a 4 MVA. (Se ha considerado un cos φ de 0,8 para el suministro de energía eléctrica a buques).

De cara a realizar un diseño flexible, se ha planteado una solución consistente en:

- Realizar una extensión de la red eléctrica en Media Tensión de 15kV a 50 Hz para dar servicio a los Centros de Transformación (CT-OPS) que se colocará en las inmediaciones del pantalán.
- Colocar un Centro de Transformación en cada una de las alineaciones del Pantalán Sur Botafoc (CT-OPS Sur y CT-OPS Norte) con dos transformadores de 1.000kVA 15/0,5kV en cada uno, es decir con una potencia disponible de 2MVA en cada uno.
- Colocar una Subestación Transformadora/Convertidora (SET-OPS) en cada una de las alineaciones del Pantalán Sur Botafoc (SET-OPS Sur y SET-OPS Norte) equipada con:
    - Convertidores de frecuencia a 50/60Hz 500/475V.
    - Un transformador de 2.000kV 0,5-0,475/11kV y celdas de MT de protección y medida para dar servicio a dos cajas de toma de Media Tensión a borde de muelle.
    - Un transformador de 1.000kVA 0,5-0,475/0,4kV y un cuadro de protecciones para dar servicio a un cuadro de tomas de Baja Tensión a borde de muelle.
- Realizar las canalizaciones y cableado para alimentar el cuadro de tomas necesario en cada caso a borde de muelle. (las de Media Tensión para el atraque 3 y las de Baja Tensión para el atraque 4)

A continuación, se muestra un esquema conceptual de la propuesta.

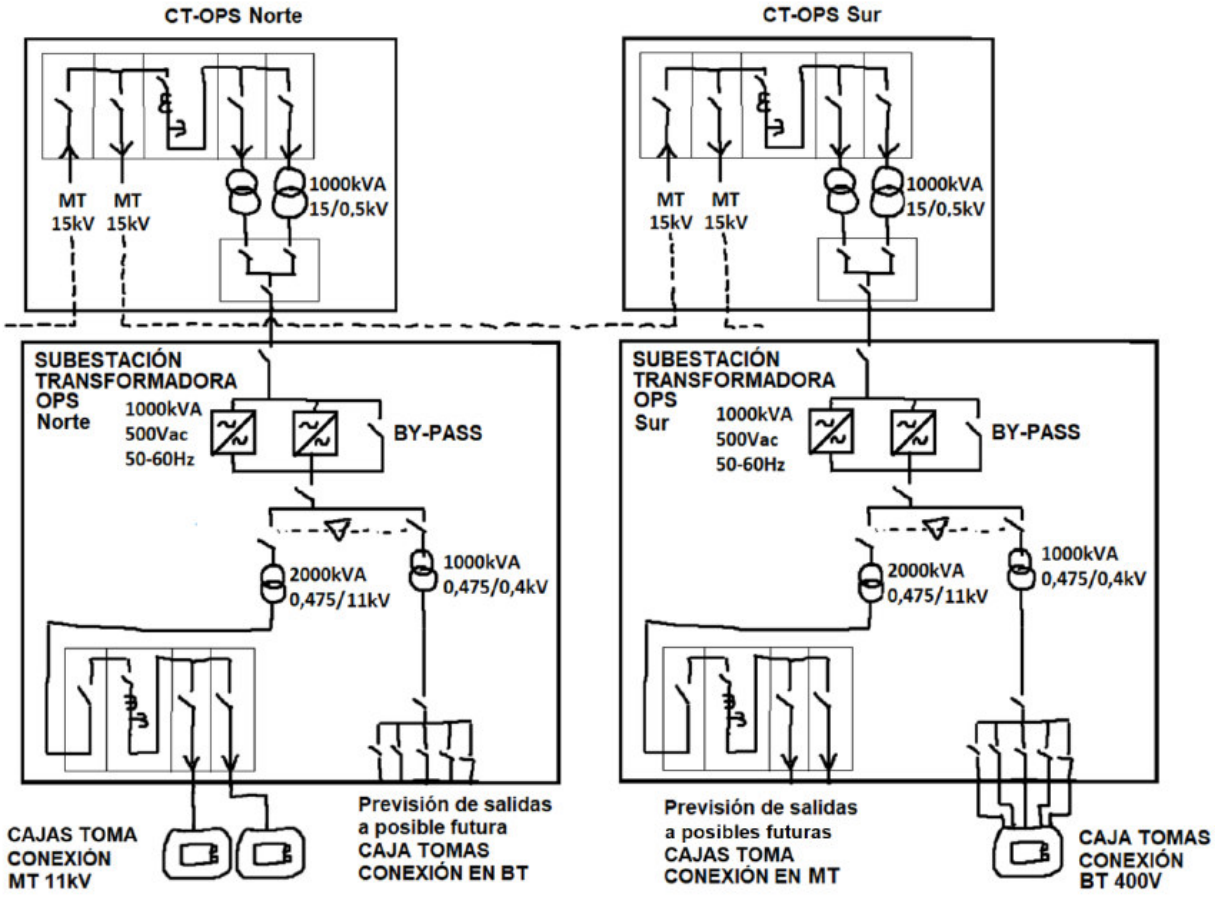


Figura 5. Esquema conceptual de la Solución Adoptada para la electrificación del Pantalán Sur Botafoc.

Para el buque tipo 'Ferry', la alimentación se realizará a una tensión de 11kV tal y como recomienda la norma IEC/ISO/IEEE 80005-1 para ferries.

Análogamente, para el buque tipo 'Fast Ferry', la alimentación se realizará a una tensión de 400V tal y como recomienda la norma IEC/ISO/IEEE 80005-3.

Se dispondrá de frecuencias de 50 y 60 Hz, según convenga. El sistema contará, pues, con convertidores de frecuencia para convertir la frecuencia de 50 Hz de la red del puerto a una frecuencia de 50-60Hz apta para el conexionado de los buques. La conversión de frecuencia se realizará en baja tensión, mediante equipos con entrada a 500Vac y salida 475Vac.

A continuación del convertidor de frecuencia, se instalarán transformadores que servirán tanto para adaptar el nivel de tensión al necesario para el suministro de cada una de las tipologías de buque, como para mantener separadas galvánicamente la red eléctrica existente en el puerto con la red eléctrica de suministro a buques.

El sistema eléctrico de suministro a buques contará con un sistema de control y monitorización automatizado que permitirá la conexión externa para la gestión centralizada del puerto.

3.3. Actividades a Desarrollar y Proyecciones de Demanda

Una vez descritas las características técnicas del proyecto de inversión, el siguiente paso consiste en llevar a cabo las proyecciones de demanda. Cabe destacar que es necesario realizar estimaciones del tráfico tanto en la situación SIN proyecto como en la CON proyecto para obtener el tráfico diferencial. Esto es debido a que el análisis financiero se hará sobre la base de un enfoque diferencial.

En este sentido, se considerarán las siguientes tipologías de tráfico:

- Tráfico SIN proyecto: aquél que se daría en el futuro, aunque no se lleve a cabo el proyecto.
- Tráfico CON proyecto: aquél que se daría en el futuro al ejecutar el proyecto.
- Tráfico Diferencial: es la diferencia entre el tráfico CON proyecto y el tráfico SIN proyecto. En caso de llevarse a cabo un análisis de rentabilidad completo, incluyendo la evaluación socioeconómica, deben distinguirse las siguientes tipologías de tráfico:
    - Tráfico desviado portuario: aquél captado de otras infraestructuras de transporte del perímetro del proyecto, o aquél retenido por las infraestructuras relacionadas al proyecto debido a la mejora introducida por el proyecto de inversión.
    - Tráfico desviado modal: es el tráfico transferido desde otros modos de transporte al modo marítimo-portuario. Adicionalmente, el tráfico desviado modal podría ser una transferencia entre modos dentro del mismo puerto (intra-puerto).
    - Tráfico generado: se corresponde con el tráfico captado de otras infraestructuras de transporte situadas fuera del perímetro del proyecto, o el inducido por una mejora de las condiciones logísticas.

En el caso que nos ocupa, no se prevé un aumento de la demanda por la realización del proyecto de inversión, por lo que el tráfico diferencial será nulo; se prevé un aumento anual del tráfico del 3% tanto para la situación SIN proyecto como para la situación CON proyecto.

Es importante destacar que los beneficios del proyecto no se basan en un aumento de la demanda portuaria, sino en la contribución a la preservación del medio ambiente y a la mejora de la calidad de vida de las comunidades circundantes al puerto. Esta iniciativa está alineada con los objetivos de sostenibilidad y responsabilidad ambiental de la Unión Europea y de España, promoviendo un entorno portuario más limpio y saludable.

3.4. Identificación y Caracterización de Agentes

El último paso en la etapa de “Definición del proyecto” es identificar y caracterizar los agentes impactados por el Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa.

Los diferentes agentes están divididos en dos grupos:

- Agentes Inversores: los que van a tener una contribución directa en forma de inversión en el proyecto, para los que es necesario realizar un análisis financiero en este caso.

- Otros agentes: son los que van a sufrir un impacto de manera indirecta, de manera positiva o negativa, por el proyecto, sin haber efectuado ningún tipo de inversión. Estos agentes solo se consideran para el análisis de rentabilidad económica.

Agentes Inversores

- Autoridad Portuaria de Baleares. En el caso particular de este proyecto, la APB es el único agente inversor del proyecto, financiándose en la situación CON proyecto con un 60% de fondos propios y un 40% a través de una subvención proveniente del Programa de Apoyo al Transporte Sostenible y Digital.

Otros Agentes

- Sociedad/colectividad. Es el conjunto de individuos dentro del perímetro del proyecto, que asumen beneficios o costes externos relacionados con el Proyecto de Inversión. En estos beneficios y costes se incluyen:
    - Reducción de las emisiones de gases contaminantes.
    - Reducción del ruido producido por la generación de energía durante la estadía en el puerto.

4. ANÁLISIS FINANCIERO

Tras la definición del proyecto, el siguiente paso consiste en la realización del análisis financiero del proyecto de inversión. El objetivo del análisis es valorar el atractivo del proyecto desde el punto de vista financiero para cada uno de los agentes financiadores y evaluar la posibilidad de recuperar la inversión prevista con los ingresos diferenciales generados.

4.1. Consideraciones Iniciales

Como etapa previa a la realización del análisis financiero, es necesario definir ciertos aspectos que servirán como base:

Agentes Considerados

El único agente considerado para la realización del análisis financiero es la Autoridad Portuaria de Baleares, por ser promotor e inversor del proyecto a partir de fondos propios y subvenciones.

Horizonte Temporal

Las inversiones comenzarán a efectos del análisis financiero a partir de 2024. La duración prevista de las obras es de 9 meses, finalizando el mismo año, por lo que se espera que las infraestructuras estarán totalmente operativas en 2025.

El horizonte temporal considerado para el proyecto es de 20 años desde la finalización de la obra del muelle, es decir, hasta el año 2044.

Criterio de Actualización de Precios

En el análisis financiero se utilizan precios nominales, es decir, se aplican actualizaciones sobre los ingresos/costes unitarios para cada año del horizonte temporal. Para ello, se realizan proyecciones teniendo en cuenta la actualización del IPC. Se han considerado las estimaciones del Banco de España hasta 2025, para el que se tiene un incremento del IPC del 2,5% con respecto al año anterior. Este valor se ha mantenido a lo largo de todo el horizonte temporal.

IPC (% crecimiento)												
0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**15**	**20**
2,8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Tabla 2. Proyecciones de crecimiento del IPC

Fuente: Banco de España.

Consideraciones en Materia Fiscal

De acuerdo con la metodología MEIPOR, los impuestos directos, como es el caso del impuesto de sociedades, deberán considerarse en la realización del análisis financiero dado que suponen una salida de caja. Esto implica que todos los beneficios diferenciales están sujetos a la aplicación del impuesto de sociedades (25%), de acuerdo con el nuevo régimen para los Puertos Generales del Estado. Por otro lado,

los impuestos indirectos, como es el caso del IVA, no se considerarán en el análisis, en línea con las recomendaciones de la metodología MEIPOR.

Enfoque Diferencial

La determinación de los Flujos de Caja se basa en un enfoque diferencial. Esto implica que la evaluación se realiza comparando la diferencia de flujos entre la situación CON proyecto y SIN proyecto.

Teniendo en cuenta estos conceptos, se realizarán los siguientes análisis:

- Rentabilidad financiera del proyecto: Evaluación de la rentabilidad financiera del proyecto desde el punto de vista de la APB.
- Rentabilidad financiera del capital: Evaluación de la rentabilidad financiera del capital aportado por la APB.

4.2. Flujos de Caja Libre del Proyecto

El primer paso en la evaluación financiera es definir los Flujos de Caja Libres diferenciales del proyecto de inversión para la Autoridad Portuaria de Baleares. Esto supone evaluar el resultado neto de las entradas y salidas de efectivo que genera el proyecto, sin tener en cuenta la financiación utilizada.

Costes de Inversión

La APB será responsable de la ejecución íntegra de toda la inversión. Estos costes están directamente relacionados a las actuaciones ligadas a la infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa, incluyendo la ejecución de las obras propuestas y la redacción de los estudios previos necesarios para su diseño y contratación.

Los costes de inversión han sido desglosados en los conceptos de Personal, Energía y Otros, de cara a la realización del análisis económico. Para llevar a cabo esta diferenciación, se ha utilizado el criterio estipulado por defecto dentro de la metodología, a partir de la consulta del Real Decreto 1359/2011 sobre fórmulas de revisión de precios vigentes. El reparto por concepto es el siguiente:

- Personal: 24%
- Energía: 4%
- Otros: 68%

Adicionalmente, se considera que el periodo de amortización de los activos coincide con el horizonte temporal seleccionado, por lo que el valor residual en el último año del análisis será nulo para la situación CON proyecto.

En el caso SIN proyecto, no se prevé ninguna inversión a lo largo del horizonte temporal considerado. Por otro lado, en la situación CON proyecto, está prevista una inversión de 6.107.028,41 € en 2024 y que la infraestructura esté lista a partir de 2025.

En resumen, el proyecto cuenta con los siguientes costes de inversión (SIN y CON proyecto):

Costes de Inversión (millones de euros)													
Año	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**15**	**20**
SITUACIÓN SIN PROYECTO	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Personal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SITUACIÓN CON PROYECTO	**6,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Personal	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energía	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DIFERENCIAL	**6,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Personal	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energía	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 3. Costes de Inversión de la Autoridad Portuaria, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

Ingresos de Operación

El tráfico de mercancías y buques genera ingresos a la APB en forma de distintas tasas portuarias que los usuarios deben pagar por la utilización de las instalaciones y los servicios del puerto. Estas tasas son las siguientes:

- **Tasa de Ayuda a la Navegación T0**: El valor de esta tasa depende del número de buques y sus dimensiones. El hecho imponible de esta tasa consiste en la utilización del servicio de señalización marítima. La cuota íntegra de la tasa es el producto de las cuantías básicas A + C (0,29€ + 0,28€) por un coeficiente igual a 0,035, aplicable a buques mercantes, pesqueros congeladores y aquellos a los que les sea aplicable la tasa del buque.
- **Tasa del Buque T1**: El valor de esta tasa depende del número de buques, sus dimensiones y su tiempo de estadía en muelle. El hecho imponible de esta tasa es la utilización por los buques de las aguas de la zona de servicio del puerto. La cuota íntegra de la tasa se calcula como el producto

de la cuantía básica B (1,43 €, para servicios de no corta distancia) por el coeficiente corrector de la tasa T1 (1,00 para atraques no otorgados en concesión o autorización atracados de costado).

- **Tasa del Pasaje T2**: El valor de esta tasa depende del número de pasajeros y vehículos. El hecho imponible de esta tasa consiste en la utilización por los pasajeros y por los vehículos en régimen de pasaje, de las instalaciones portuarias fijas. La cuota íntegra de la tasa aplicable a cada pasajero y vehículo en régimen de pasaje se calcula como el producto de la cuantía básica P (P = 3,23 €), el coeficiente corrector (0,7), el coeficiente A (0,75 para pasajeros y 2,90 para vehículos) y el coeficiente I (0,20 para pasajeros y 0,40 para vehículos).

- **Otras tasas y tarifas**: Dentro de este grupo se incluyen otras tasas y tarifas aplicables a las operaciones de los Muelles del Cós Nou. Se ha estimado que los ingresos totales derivados de estas tasas y tarifas se corresponden con un 5% de los ingresos derivados del resto de tasas mencionadas.

Las tasas portuarias son muy relevantes a la hora de establecer la viabilidad de un sistema OPS debido a las bonificaciones ofrecidas a aquellos buques que se adhieran a este servicio. La normativa por la que se rigen las tasas del buque en el puerto de Eivissa está recogida en las siguientes leyes:

- El Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2011 de 5 de septiembre (B.O.E. núm. 253 de 20/10/2011).

- Ley 48/2015, de 26 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2016.

- Ley 3/2017, de 27 de junio, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2017.

- Ley 6/2018, de 3 de julio, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2018. (B.O.E. núm. 161 de 4/07/2018).

En base a estas leyes, se establece una bonificación del 50% en la tasa T1 (Tasa del Buque) hasta 2029 a aquellos buques que, durante su estancia en puerto, utilicen electricidad suministrada desde muelle en lugar de usar sus grupos auxiliares de generación. A partir de 2030, las Autoridades Portuarias estiman que se dejará de aplicar dicha bonificación, dada la obligatoriedad del servicio que impondrá el paquete *Fit for 55*.

Por otro lado, la APB recibirá un ingreso por el suministro de electricidad a los buques usuarios del servicio OPS. Hasta 2029 el suministro se cobrará al precio de compra de la APB, sin aplicar ningún margen sobre dicho precio, y a partir de 2030 se le aplicará un margen adicional del 25%.

Para el cálculo del margen que percibe la APB a partir de 2030, se considera una potencia media emitida por atraque de 500 kW para la Alineación 3 y 150 kW para la Alineación 4.

Se considera que, para el año 2024, en el Pantalán Sur Botafoc en el Puerto de Ibiza se realizan un total de 1.142 atraques anuales, siendo 716 del buque Volcán de Tijarafe (Alineación 3) y los 426 restantes del buque Eleanor Roosevelt (Alineación 4). Se prevé un aumento anual del tráfico del 3% a lo largo del horizonte temporal considerado.

Adicionalmente, se considera que la estancia media del buque Volcán de Tijarafe es de 6 horas, mientras que la del buque Eleanor Roosevelt es de 1 hora.

El coste de la electricidad dependerá del pliego de compra de la APB, que se actualiza cada 4 años. La siguiente tabla muestra los precios medios anuales considerados, en línea con el pliego actual y con las estimaciones de diferentes organismos internacionales.

Proyecciones de crecimiento del coste de la electricidad para la APB (€/kWh)												
0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**15**	**20**
0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20	0,19

Tabla 4. Proyecciones de crecimiento del coste de la electricidad para la APB.

Fuente: Suministro de Energía Eléctrica en los Puertos de la Autoridad Portuaria de Balears.

La situación SIN proyecto no contempla la implementación de un sistema OPS en el puerto a lo largo de todo el horizonte temporal considerado. Por tanto, dado que entre 2025 y 2029 existiría una bonificación del 50% de la tasa T1, los ingresos diferenciales entre las situaciones CON proyecto y SIN proyecto serían negativos. A partir de 2030, para la situación SIN proyecto, la APB dejaría de tener ingresos dado que no puede realizar operaciones en el muelle, lo que implicaría unos ingresos diferenciales positivos considerables.

Bajo estos parámetros, el proyecto de inversión presenta los siguientes ingresos diferenciales para la APB:

Ingresos de Operación (millones de euros)													
Año	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**15**	**20**
SITUACIÓN SIN PROYECTO	**2,7**	**2,8**	**3,0**	**3,2**	**3,4**	**3,5**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Tasa de ayudas a la navegación T0	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tasa del buque T1	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tasa del pasaje T2	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otras tasas y tarifas	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ingreso por suministro de electricidad	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SITUACIÓN CON PROYECTO	**2,7**	**2,6**	**2,7**	**2,9**	**3,0**	**3,2**	**4,5**	**4,7**	**5,0**	**5,3**	**5,5**	**7,2**	**9,4**
Tasa de ayudas a la navegación T0	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	1,2
Tasa del buque T1	1,3	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	3,0	3,9
Tasa del pasaje T2	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,9	2,5
Otras tasas y tarifas	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4
Ingreso por suministro de electricidad	0,0	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,4

Ingresos de Operación (millones de euros)													
DIFERENCIAL	**0,0**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**4,5**	**4,7**	**5,0**	**5,3**	**5,5**	**7,2**	**9,4**
Tasa de ayudas a la navegación T0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	1,2
Tasa del buque T1	0,0	-0,7	-0,7	-0,8	-0,8	-0,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	3,0	3,9
Tasa del pasaje T2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,9	2,5
Otras tasas y tarifas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4
Ingreso por suministro de electricidad	0,0	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,4

Tabla 5. Ingresos de Operación de la Autoridad Portuaria, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

Costes de Operación

El principal coste operativo de la Autoridad Portuaria será el relativo al coste de la electricidad a suministrar a los buques. A pesar de ello, estos costes son directamente repercutidos a la naviera, por lo que no se tendrán en cuenta en el análisis. Como se ha explicado con anterioridad, solamente se contabilizarán los ingresos derivados de la aplicación de un margen adicional del 25% al precio de venta de la electricidad a partir de 2030.

En cuanto a los costes operacionales de la situación SIN proyecto, se corresponden con los costes de MGO necesario para el funcionamiento de los motores auxiliares durante la estadía del buque en el muelle.

Se considera una potencia media emitida por atraque de 500 kW para la Alineación 3 y 150 kW para la Alineación 4. La estancia media del buque Volcán de Tijarafe es de 6 horas, mientras que la del buque Eleanor Roosevelt es de 1 hora.

Por tanto, para 2024 se necesitará una energía total de 2.211.900 kWh. Esta energía total irá incrementándose anualmente debido al incremento del tráfico.

Según diferentes estudios elaborados por las empresas consultoras INOVA, GHENOVA y SEAPLACE, el consumo de los motores auxiliares es de 240 g/kWh. Adicionalmente, se ha considerado un precio medio del MGO de 723,50 €, de acuerdo con el precio medio actual en Europa, Oriente Medio y África proporcionado por *Ship&Bunker*, un portal en línea y una plataforma de información para la industria del suministro de combustible marino.

Por otro lado, de acuerdo con el documento *Onshore Power Supply for Cruise Vessels – Assessment of opportunities and limitations for connecting cruise vessels to shore power*, realizado por la sociedad de clasificación DNV-GL, los costes operacionales asociados a un sistema OPS se pueden estimar en 500 € por atraque. Adicionalmente, los gastos por mantenimiento se pueden estimar en 1.500 €/año los diez primeros años y 10.000 €/año los diez siguientes (por reacondicionamiento o cambio de equipos). Los costes operacionales y de mantenimiento de un motor auxiliar se estiman en 1,80 €/h.

De cara a la realización del análisis económico, los costes de operación han sido desglosados en los conceptos de Personal, Energía y Otros, siguiendo las directrices de la metodología MEIPOR. El reparto por concepto es el siguiente:

- Personal: 60%
- Energía: 5%
- Otros: 35%

En la situación SIN proyecto se deben tener en cuenta los costes operacionales relativos a la utilización de motores auxiliares (1,80 €/h) entre 2025 y 2029. A partir de 2030 no se podría operar y los costes operacionales serían nulos.

Por otro lado, la situación CON proyecto tiene unos costes operacionales derivados de la utilización del sistema OPS desde 2025, es decir, 500 € por atraque a los que se le suman 1.500 €/año los diez primeros años y 10.000 €/año los diez siguientes.

A continuación, se presentan los principales resultados de los costes operativos de la Autoridad Portuaria.

Costes de Operación (millones de euros)													
Año	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**15**	**20**
SITUACIÓN SIN PROYECTO	**0,0**	**0,4**	**0,4**	**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Personal	0,0	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SITUACIÓN CON PROYECTO	**0,0**	**0,6**	**0,6**	**0,7**	**0,7**	**0,8**	**0,8**	**0,8**	**0,9**	**0,9**	**1,0**	**1,3**	**1,7**
Personal	0,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	1,0
Energía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Otros	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6
DIFERENCIAL	**0,0**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,8**	**0,8**	**0,9**	**0,9**	**1,0**	**1,3**	**1,7**
Personal	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	1,0
Energía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Otros	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6

Tabla 6. Costes de Operación de la Autoridad Portuaria, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

Flujos de Caja Libre Diferenciales del Proyecto

A continuación, se estiman los Flujos de Caja Libres Diferenciales del Proyecto para la APB, considerando las entradas diferenciales de efectivo (ingresos de operación) y las salidas diferenciales de efectivo (costes de inversión y de operación, e impuestos), con sus respectivos signos matemáticos (positivo si es entrada de caja, negativo si es salida de caja).

Flujos de caja diferenciales del proyecto (millones de euros)

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
INGRESOS DE OPERACIÓN	**0,0**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**4,5**	**4,7**	**5,0**	**5,3**	**5,5**	**7,2**	**9,4**
Tasa de ayudas a la navegación T0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	1,2
Tasa del buque T1	0,0	-0,7	-0,7	-0,8	-0,8	-0,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	3,0	3,9
Tasa del pasaje T2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,9	2,5
Otras tasas y tarifas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4
Ingreso por suministro de electricidad	0,0	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,4
COSTES DE INVERSIÓN	**-6,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Personal	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energía	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros	-4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COSTES DE OPERACIÓN	**0,0**	**-0,2**	**-0,2**	**-0,2**	**-0,2**	**-0,2**	**-0,8**	**-0,8**	**-0,9**	**-0,9**	**-1,0**	**-1,3**	**-1,7**
Personal	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,6	-0,6	-0,8	-1,0
Energía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Otros	0,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,5	-0,6
IMPUESTOS	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**-0,8**	**-0,9**	**-0,9**	**-1,0**	**-1,0**	**-1,4**	**-1,8**
FLUJOS DE CAJA DIFERENCIALES	**-6,1**	**-0,5**	**-0,5**	**-0,5**	**-0,5**	**-0,6**	**2,9**	**3,0**	**3,2**	**3,3**	**3,5**	**4,5**	**5,9**

Tabla 7. Flujos de Caja Diferenciales de la Autoridad Portuaria, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

4.3. Rentabilidad Financiera del Proyecto

Una vez hallados los Flujos de Caja diferenciales del proyecto para cada año del horizonte temporal, el siguiente paso es el cálculo de la rentabilidad financiera del proyecto a través de tres indicadores: el Valor Actual Neto Financiero del Proyecto VANF (I), la Tasa Interna de Rentabilidad Financiera del Proyecto-TIRF (I), y Payback del Proyecto – Payback (I). La tasa de descuento financiero del proyecto utilizada es 5% (WACC), habiendo considerado como ke= 5%; kd= 3,2%, d= 0% y t= 25%.

En resumen, se incluyen a continuación los principales resultados de la rentabilidad financiera del proyecto.

Rentabilidad Financiera del Proyecto (Autoridad Portuaria)	
Tasa Financiera de Descuento del Proyecto	5,00%
Valor Actual Neto Financiero del Proyecto-VANF (I)	24,3 M€
Tasa Interna de Rentabilidad Financiera del Proyecto-TIRF (I)	18,5%
Payback del Proyecto-Payback (I)	7,9

Tabla 8. Rentabilidad financiera del Proyecto para la Autoridad Portuaria, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

4.4. Estructura de Financiación del Proyecto

Como se ha explicado anteriormente, para la situación CON proyecto, se considera que la APB financiará el 60% de la inversión requerida (3,6 M€) a través de recursos propios. El 40% restante (2,4 M€) será financiado a través de fondos europeos. La APB tiene previsto en su Plan de Inversiones destinar los recursos mencionados a la realización del proyecto, sin necesidad de financiarse a través de deuda pública.

En este contexto, se muestra a continuación la tabla correspondiente a las fuentes de financiación del proyecto.

Fuentes de Financiación de la APB (millones de euros)													
Año	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**15**	**20**
RECURSOS PROPIOS	-3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DEUDA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SUBVENCIONES	-2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL FUENTES DE FINANCIACIÓN	**-6,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

Tabla 9. Estructura de financiación de la Autoridad Portuaria, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

Para la situación SIN proyecto, no hay inversión en ningún momento del horizonte temporal considerado.

4.5. Flujos de Caja del Capital

El paso previo a calcular la rentabilidad financiera del capital es el cálculo de los Flujos de Caja diferenciales del Capital. Para ello, se parte de los Flujos de Caja Libres diferenciales del Proyecto y se realizan los siguientes ajustes:

- Se incluye como "entrada" de caja la financiación ajena recibida (préstamo recibido de la Entidad de Crédito).
- Se incluye como "salida" de caja los costes de financiación previstos (devolución del principal de la deuda y pago de intereses). En este caso, dichas "salidas de caja" son nulas por no haberse financiado a través de deuda.

Se consideran las entradas diferenciales de efectivo y las salidas diferenciales de efectivo con sus respectivos signos matemáticos (positivo si es entrada de caja, negativo si es salida de caja). Por tanto, los Flujos de Caja Diferenciales del Capital de la Autoridad Portuaria son los siguientes:

Flujos de caja diferenciales del Capital (millones de euros)

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
INGRESOS DE OPERACIÓN	**0,0**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**4,5**	**4,7**	**5,0**	**5,3**	**5,5**	**7,2**	**9,4**
Tasa de ayudas a la navegación T0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	1,2
Tasa del buque T1	0,0	-0,7	-0,7	-0,8	-0,8	-0,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	3,0	3,9
Tasa del pasaje T2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,9	2,5
Otras tasas y tarifas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4
Ingreso por suministro de electricidad	0,0	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,4
FINANCIACIÓN AJENA RECIBIDA	**2,4**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
COSTES DE INVERSIÓN	**-6,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Personal	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energía	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros	-4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COSTES DE OPERACIÓN	**0,0**	**-0,2**	**-0,2**	**-0,2**	**-0,2**	**-0,2**	**-0,8**	**-0,8**	**-0,9**	**-0,9**	**-1,0**	**-1,3**	**-1,7**
Personal	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,6	-0,6	-0,8	-1,0
Energía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Otros	0,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,5	-0,6
IMPUESTOS	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**-0,8**	**-0,9**	**-0,9**	**-1,0**	**-1,0**	**-1,4**	**-1,8**

Flujos de caja diferenciales del Capital (millones de euros)													
DEVOLUCIÓN DEL PRINCIPAL	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
PAGO DE INTERESES FINANCIEROS	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
FLUJOS DE CAJA DIFERENCIALES	**-3,7**	**-0,5**	**-0,5**	**-0,5**	**-0,5**	**-0,6**	**2,9**	**3,0**	**3,2**	**3,3**	**3,5**	**4,5**	**5,9**

Tabla 10. Flujos de Caja Diferenciales del Capital de la Autoridad Portuaria, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

4.6. Rentabilidad Financiera del Capital

El cálculo de la rentabilidad financiera del capital de la Autoridad Portuaria se calculará a través de tres indicadores: el Valor Actual Neto Financiero del capital – VANF (C), la Tasa Interna de Rentabilidad Financiera del Capital – TIRF (C), y Payback del Capital – Payback (C).

La tasa de descuento financiero del capital para la Autoridad Portuaria es 5%, en línea con el valor por defecto aportado por MEIPOR para la ke.

Por tanto, los resultados de rentabilidad financiera del capital son los siguientes:

Rentabilidad Financiera del Capital (Autoridad Portuaria)	
Tasa Financiera de Descuento del Capital	5,00%
Valor Actual Neto Financiero del Capital -VANF (C)	26,8 M€
Tasa Interna de Rentabilidad Financiera del Capital -TIRF (C)	23,2%
Payback del Proyecto-Payback (C)	7,1

Tabla 11. Rentabilidad financiera del Capital para la Autoridad Portuaria, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

4.7. Sostenibilidad Financiera

Finalmente, el último paso en el análisis financiero es analizarla sostenibilidad financiera de la Autoridad Portuaria, es decir, que el proyecto no presenta riesgo de caja en ningún momento del horizonte temporal definido, ni tiene problemas para repagar la deuda en la que ha incurrido como consecuencia de la realización del proyecto.

Teniendo en cuenta que la inversión está recogida en el Plan de Inversiones de la APB y esta no financiará dicha inversión a través de deuda, se puede asegurar que el Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa es sostenible financieramente y no genera riesgos de caja para la APB en ningún momento del horizonte temporal considerado.

5. ANÁLISIS ECONÓMICO

El siguiente paso en la metodología es la realización del análisis económico, es decir, la evaluación desde una perspectiva "social" de los efectos que genera el proyecto sobre todos los agentes, tráficos y operaciones relacionadas.

5.1. Consideraciones Iniciales

Como etapa previa a la realización del análisis económico, es necesario definir ciertos aspectos que servirán de base:

Agentes considerados

- Autoridad Portuaria de Baleares, como promotor e inversor del proyecto a partir de fondos propios y subvenciones.
- Sociedad/Colectividad. Es el conjunto de individuos dentro del perímetro del proyecto, que asumen beneficios o costes externos relacionados con el Proyecto de Inversión. En estos beneficios y costes se incluyen:
    - Reducción de las emisiones de gases contaminantes.
    - Reducción del ruido producido por la generación de energía durante la estadía en el puerto.

Horizonte Temporal del Análisis Económico

El horizonte temporal del análisis económico coincide con el horizonte temporal del análisis financiero. Como las inversiones comenzarán a efectos del análisis financiero a partir de 2024 y la infraestructura estará totalmente operativa a partir del 2025, el horizonte temporal del proyecto se establece hasta el año 2044.

Consideración de la Inflación

Siguiendo la práctica internacional en el análisis de proyectos, para el análisis económico se utilizan precios constantes, por lo que se descontará el efecto de la inflación sobre los efectos financieros.

Tasa de Descuento Económica

La Tasa de descuento considerada para el cálculo del Valor Actual Neto Económico del Proyecto-VANE (I) es del 3,5%. Este valor coincide con el propuesto en la metodología MEIPOR.

Consideración de IVA e Impuestos

Los valores monetarios estimados en relación con los efectos económicos están exentos de IVA y de cualquier otro impuesto indirecto aplicable, en línea con los manuales internacionales de referencia. Asimismo, los efectos económicos no incluirán impuestos, por lo que se adaptan los efectos financieros eliminando el pago de impuestos considerado.

5.2. Identificación y Caracterización de Agentes

Para la realización del análisis económico, se han considerado los agentes que reciben efectos relevantes dentro del perímetro del proyecto, es decir, aquellos que reciben un mayor impacto debido a la ejecución del proyecto. Los agentes considerados para el análisis económico en el caso base son los siguientes:

- Autoridad Portuaria de Baleares.
- Sociedad/Colectividad.

5.3. Identificación de Efectos

Una vez identificados los agentes afectados, el siguiente paso es identificar y describir los efectos producidos sobre cada uno de los agentes a causa de la realización del proyecto. Asimismo, se distingue el ámbito en el que se produce cada uno de ellos.

Ámbito de Explotación del Proyecto

Son los efectos que se producen directamente por la ejecución y explotación del proyecto. Se corresponde con los efectos considerados en el análisis financiero, utilizando precios constantes y corrigiendo los precios de mercado para incorporar efectos indirectos y corregir distorsiones fiscales. A continuación, se indican los efectos considerados sobre cada uno de los agentes representados en este ámbito:

- Variaciones de ingresos de operación: variación en los ingresos de operación entre las situaciones CON y SIN proyecto. Coinciden con la variación de ingresos de operación del análisis financiero, descontando el efecto de la inflación. Una variación positiva es un beneficio; una negativa, un coste.

  Agentes afectados: APB.

- Variaciones de costes de operación: variación en los costes de operación (aplicando factores de corrección) entre las situaciones CON y SIN proyecto. Coinciden con la variación de costes de operación del análisis financiero, descontando el efecto de la inflación y aplicando los factores de corrección adecuados. Una variación positiva es un coste; una negativa, un beneficio.

  Agentes afectados: APB.

- Variaciones de costes de inversión: variación en los costes de inversión relacionados con la ejecución del proyecto entre las situaciones CON y SIN proyecto. Coinciden con la variación de costes de inversión del análisis financiero, descontando el efecto de la inflación y aplicando los factores de corrección adecuados.

  Agentes afectados: APB.

Ámbito de Operaciones Relacionadas con el Proyecto

Son los efectos que se producen directamente en otros ámbitos u operaciones no directamente relacionadas por la explotación del proyecto.

A continuación, se indican los efectos considerados sobre los agentes representados en este ámbito:

- Externalidades: variación monetaria debida a impactos externos provocados por la realización del proyecto de inversión. En el caso que nos ocupa estos efectos incluyen:
    - Reducción de las emisiones de gases contaminantes.
    - Reducción del ruido producido por la generación de energía durante la estadía en el puerto.

      Una variación positiva es un coste; una negativa, un beneficio.

      Agentes afectados: Sociedad/colectividad.

La variación del excedente será positiva entre 2025 y 2029 ya que la implementación de un sistema OPS para sustituir a motores auxiliares como fuente de energía para los buques tiene un impacto medioambiental positivo. A partir de 2030, como en la situación SIN proyecto los Muelles de Botafoc dejan de estar operativos, esta variación será negativa.

5.4. Cuantificación de Efectos

Hipótesis iniciales

Previamente a la cuantificación de efectos, es necesario establecer una serie de hipótesis/consideraciones iniciales, que se refieren a los factores de corrección utilizados para transformar los precios de mercado en costes de oportunidad:

- Factor de corrección S - Costes de Personal.

Este factor de corrección se incluye para reflejar el efecto indirecto de generación de empleo que inherentemente lleva asociado todo proyecto de inversión. Se aplica sobre el concepto de personal dentro de la variación de costes de operación y la variación de costes de inversión.

Para ello, se considera la hipótesis que la tasa de desempleo se situará en niveles del 10-15% a lo largo de todo el horizonte temporal del proyecto, en línea con la cifra de desempleo actual e histórica en la provincia de Baleares. Por tanto, siguiendo la metodología MEIPOR, el factor de corrección S utilizado será del 21% (0,21).

- Factor de corrección F - Costes de Energía.

Este factor de corrección se incluye para corregir la distorsión en los precios de mercado provocadas por los impuestos a la energía/carburantes. Siguiendo la metodología MEIPOR, se considera que el proyecto se sitúa en un entorno geográfico para el que el factor de corrección F a utilizar sea de un 35% (0,35).

Autoridad Portuaria

Los efectos considerados para la APB se corresponden con los del análisis financiero, aplicando las correcciones sobre los precios de mercado correspondientes (en los costes de operación e inversión) y descontando el efecto de la inflación.

Se consideran directamente los diferentes efectos económicos con sus respectivos signos matemáticos (positivo si computa como beneficio, negativo si computa como coste).

Variación de Ingresos de Operación:

La variación de ingresos de la APB coincide con la variación de ingresos calculada en el análisis financiero, pero descontando el efecto de la inflación, En este caso, no es necesario efectuar ningún tipo de corrección sobre los precios de mercado.

Variación de Costes de Operación:

En el caso de la variación en los costes de operación, la base utilizada para cada año del horizonte temporal es la utilizada en el análisis financiero, pero es necesario descontar el efecto de la inflación (obteniendo la variación de costes de operación a precios de mercado), y aplicar los factores de corrección a los valores de los costes asociados a personal y energía (obteniendo la variación de los costes de operación a precios corregidos). Los factores de corrección son los descritos en la sección de Hipótesis Iniciales que corresponden a S=0,21 para el personal y F=0,35 para la energía.

A continuación, se indica un ejemplo de cálculo de la variación de los costes de operación asociados al personal.

$$\Delta C_{Personal} = \Delta C_{Personal\ PM} \cdot (1 - S)$$

siendo:

- $\Delta C_{Personal}$: Variación en los costes de operación relativos a personal de la Autoridad Portuaria entre la situación CON proyecto y SIN proyecto tomando PRECIOS CORREGIDOS.
- S: Factor de corrección sobre los costes relativos a personal.
- $\Delta C_{Personal\ PM}$: Variación en los costes de operación relativos a personal de la Autoridad Portuaria entre la situación CON proyecto y SIN proyecto tomando PRECIOS DE MERCADO (habiendo ya descontado el efecto de la inflación).

Variación de Costes de Inversión:

En el caso de la variación en los costes de inversión, la base utilizada para cada año del horizonte temporal es la utilizada en el análisis financiero, pero es necesario también descontar el efecto de la inflación y corregir los valores de los costes asociados a personal y energía de la misma forma que se ha descrito para la variación de costes de operación. Adicionalmente, se debe tener en cuenta el valor residual al final del horizonte temporal.

Variación del Excedente:

A continuación, se incluye una tabla con la variación del excedente de la Autoridad Portuaria, teniendo en cuenta cada uno de los efectos con el signo adecuado (positivo si es beneficio, y negativo si es coste).

Variación del Excedente de la APB (millones de euros)

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
INGRESOS DE OPERACIÓN	**0,0**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**3,9**	**4,0**	**4,1**	**4,2**	**4,3**	**5,0**	**5,7**
Tasa de ayudas a la navegación T0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7

Variación del Excedente de la APB (millones de euros)													
Tasa del buque T1	0,0	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	2,0	2,4
Tasa del pasaje T2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5
Otras tasas y tarifas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ingreso por suministro de electricidad	0,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9
COSTES DE INVERSIÓN	**-3,4**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Personal	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energía	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros	-2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COSTES DE OPERACIÓN	**0,0**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,6**	**-0,6**	**-0,6**	**-0,6**	**-0,7**	**-0,8**	**-0,9**
Personal	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5
Energía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros	0,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4
TOTAL VARIACIÓN DEL EXCEDENTE	**-3,4**	**-0,6**	**-0,6**	**-0,6**	**-0,6**	**-0,6**	**3,3**	**3,4**	**3,5**	**3,6**	**3,7**	**4,2**	**4,8**

Tabla 12. Variación del Excedente de la Autoridad Portuaria, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

Sociedad/Colectividad

En este apartado, se cuantifican los efectos correspondientes sobre la Sociedad/Colectividad. Esta tipología de agente está formada por aquellos individuos o entidades que asumen beneficios o costes externos relacionados con el proyecto. Los efectos que se producen sobre estos agentes reciben el nombre de externalidades. En este caso, se producen beneficios ligados a 2 externalidades:

Reducción de las emisiones de gases contaminantes:

Las emisiones de GEI generadas por los buques atracados son relativamente bajas, pero lo que realmente supone un riesgo para la salud de la población que reside en áreas próximas a los puertos son las emisiones de otros elementos contaminantes, tales como NOx y SOx. De las emisiones totales de NOx, se estima que un 72% se genera durante la estancia de los buques en puerto.

En primer lugar, se han aplicado los factores de emisión para motores auxiliares en puerto y para la producción de energía eléctrica en España presentes en la Guía de Gestión Energética de Puertos. A continuación, se muestran los principales resultados:

Factores de emisión (g/kWh)				
	NOx	SO2	CO2	PM
Factores de emisión para motores auxiliares en puerto	11,80	0,46	690	0,30
Factores de emisión para la producción de energía eléctrica en España	0,48	0,42	245,99	0,02
Diferencia entre factores de emisión	11,32	0,04	444,01	0,28
Porcentaje de reducción	96%	8,5%	64,3%	93,7%

Tabla 13. Factores de emisión para motores auxiliares y sistemas OPS (g/kWh).

Fuente: Guía de Gestión Energética de Puertos.

La valoración de las emisiones evitadas se ha realizado en base a los valores monetarios propuestos por el *Economic Appraisal Vademecum 2021 – 2027*, que se estiman en 3.000 € por tonelada de NOx emitida, 9.200 € por tonelada de SOx emitida, y 14.000 € por tonelada de PM. Estos valores se actualizan con el IPC a lo largo del horizonte temporal considerado, ya que se considera que el valor de las emisiones de gases se irá incrementando con el tiempo.

Para el caso específico de CO2e, está referenciado a los precios sombra de las emisiones de dichas emisiones publicadas por DG CLIMA en 2021 que se muestran en la siguiente tabla.

Precios sombra CO2 (€/ton)												
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
148	165	182	199	216	233	250	289	306	334	362	498	633

Tabla 14. Proyecciones de crecimiento del IPC

Fuente: FMI e INE.

Reducción del ruido producido por la generación de energía durante la estadía en el puerto:

En relación con el ruido, la fuente de los ruidos y vibraciones procedentes de los buques incluyen no sólo los motores auxiliares, sino también de la sala de máquinas y los sistemas de ventilación. Con la tecnología OPS se reduciría el nivel de ruido gracias al apagado de los motores auxiliares en puerto beneficiando a los miembros de la tripulación a bordo, a los trabajadores del área de embarque y residentes cercanos.

Investigadores colaboradores del Programa Mundial de Sostenibilidad Portuaria de la International Association of Ports and Harbours (IAPH) han realizado varias mediciones y los resultados muestran que se consigue una media de 3 dB de reducción del ruido utilizando el OPS en el puerto y apagando los motores auxiliares.

Se ha considerado que el número de personas afectadas serán los miembros de la tripulación, estimada en 90 personas para los dos buques. La valoración de la reducción del ruido se ha realizado en base al *Handbook on the external costs of transport* publicado por la DG MOVE en enero 2019, que estima que este coste externo debe ser valorado en 34 €/pax./año.

Variación del excedente:

Variación del Excedente de la Sociedad/Colectividad (millones de euros)													
Año	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**15**	**20**
Reducción de emisión de gases contaminantes	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,4	-0,7
Reducción de ruido durante la estadía en el puerto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
TOTAL VARIACIÓN DEL EXCEDENTE	**0,0**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,4**	**-0,3**	**-0,4**	**-0,4**	**-0,4**	**-0,4**	**-0,6**	**-0,8**

Tabla 15. Variación del Excedente de la Sociedad/Colectividad, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

Variación Total del Excedente

Una vez calculadas las variaciones de excedentes, el último paso consiste en calcular la Variación del Excedente Total y calcular los indicadores de rentabilidad económica: Valor Actual Neto Económico del Proyecto- VANE (I), y Tasa Interna de Rentabilidad Económica del Proyecto-TIRE (I).

Variación Total del Excedente (millones de euros)													
Año	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**15**	**20**
Variación del Excedente de la APB	-3,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	4,2	4,8
Variación del Excedente de la Sociedad/Colectividad	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,6	-0,8
TOTAL VARIACIÓN DEL EXCEDENTE	**-3,4**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**-0,3**	**2,9**	**3,0**	**3,1**	**3,2**	**3,2**	**3,6**	**4,0**

Tabla 16. Variación del Excedente de la Sociedad/Colectividad, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

Rentabilidad Económica del Proyecto

El VANE (I) resultante es positivo y el TIRE (I) supera ampliamente los valores mínimos considerados. A continuación, se muestran los resultados económicos obtenidos.

Rentabilidad Económica del Proyecto	
Tasa Económica de Descuento del Proyecto	3,50%
Valor Actual Neto Económico del Proyecto - VANF (C)	28,4 M€
Tasa Interna de Rentabilidad Económica del Proyecto -TIRF (C)	24,6%

Tabla 17. Rentabilidad económica del Proyecto, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y RIESGOS

La última etapa en el proceso de evaluación del proyecto de inversión es la realización de un análisis de sensibilidad y riesgos, es decir, la comprobación de que un proyecto de inversión siga alcanzando un rendimiento adecuado, aunque las condiciones de futuro o las hipótesis de cálculo fueran diferentes a las inicialmente consideradas.

Se ha llevado a cabo un análisis de sensibilidad base, no habiéndose realizado un análisis de escenarios o un análisis de riesgos.

El primer paso consiste en la selección de las variables "críticas" del proyecto, es decir, aquellas cuyas variaciones frente al valor considerado en el escenario de referencia producen un mayor impacto sobre los indicadores de rentabilidad financiera y económica del proyecto (TIR y VAN).

Para ello, siguiendo las recomendaciones de la metodología, se han identificado dos variables críticas principales:

- Valor total del coste de inversión: Su análisis se ha basado en un aplicar un incremento/decremento porcentual sobre el valor base considerado (±10%).
- Valor del coste de la electricidad a lo largo del horizonte temporal considerado: Su análisis se ha basado en un aplicar un incremento/decremento porcentual sobre el valor base anual considerado (±10%).

A continuación, se realiza un análisis de elasticidad discreto, es decir, se calcula el impacto de aplicar diferentes valores a las variables críticas sobre los diferentes indicadores de rentabilidad financiera y económica (VAN y TIR) para cada una de las variables críticas.

Análisis de Sensibilidad – Costes de Inversión			
	Base	Optimista	Pesimista
Variable Crítica			
Costes de inversión APB - % s/ valor base	100%	90%	110%
Indicadores de Rentabilidad			
VANF (I)	24,3 M€	24,8 M€	23,8 M€
TIRF (I)	18,52%	19,45%	17,68%
VANF (C)	26,8 M€	27,0 M€	26,5 M€
TIRF (C)	23,24%	24,18%	22,38%
VANE (I)	28,4 M€	28,8 M€	28,1 M€
TIRE (I)	24,61%	25,77%	23,58%

Tabla 18. Análisis de Sensibilidad – Costes de Inversión, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

Análisis de Sensibilidad – Costes de Electricidad			
	Base	Optimista	Pesimista
Variable Crítica			
Costes de Electricidad - % s/ valor base	100%	110%	90%
Indicadores de Rentabilidad			
VANF (I)	24,3 M€	24,4 M€	24,2 M€
TIRF (I)	18,52%	18,57%	18,47%
VANF (C)	26,8 M€	26,9 M€	26,6 M€
TIRF (C)	23,24%	23,29%	23,18%
VANE (I)	28,4 M€	28,6 M€	28,3 M€
TIRE (I)	24,61%	24,68%	24,54%

Tabla 19. Análisis de Sensibilidad – Costes de Electricidad, principales resultados.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados del análisis económico.

Se puede observar que, para el caso más pesimista, el proyecto sigue cumpliendo con los requisitos de rentabilidad financiera y socioeconómica.

7. CONCLUSIONES

A partir de los cálculos desarrollados a lo largo del informe, se puede afirmar de forma preliminar que el Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa cumple con los requisitos de aceptabilidad establecidos por la metodología MEIPOR.

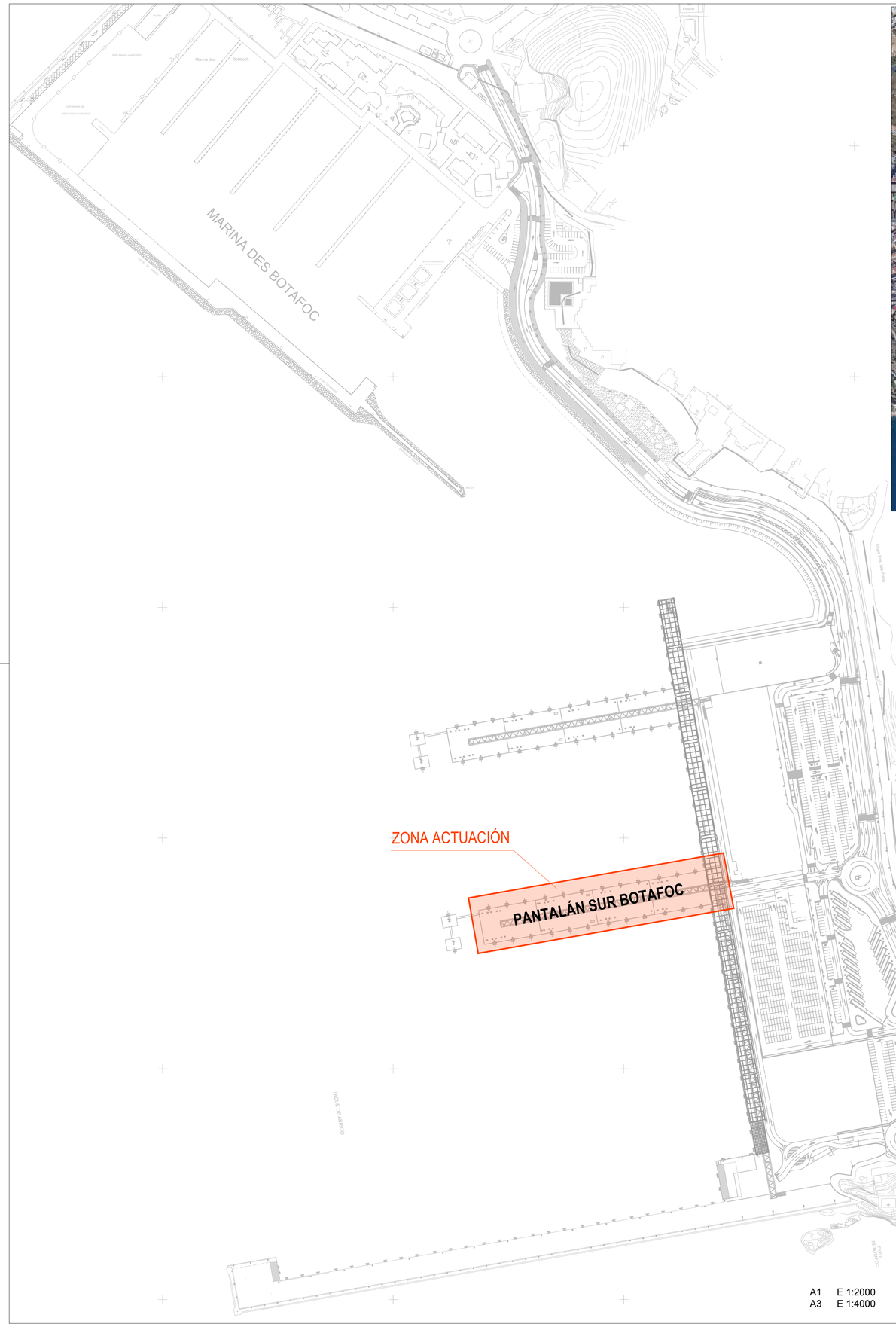
- El análisis muestra que el proyecto es necesario y es rentable desde el punto de vista financiero y socioeconómico. Si no se realizara la inversión en ningún momento del horizonte temporal, la APB dejaría de poder operar en los Muelles del Cós Nou y, por tanto, dejaría de generar ingresos por dichas operaciones. Adicionalmente, otros agentes no considerados en el análisis como la naviera se verían afectados de forma negativa.

- Adicionalmente, el proyecto es sostenible con la aportación de fondos propios que la Autoridad Portuaria de Baleares ha previsto en su Plan de Empresa y Plan de Inversiones actuales. El proyecto no pone en riesgo en ningún momento la sostenibilidad del Puerto de Eivissa.

- El análisis de sensibilidad muestra que los posibles cambios en las variables críticas del proyecto no comprometen la rentabilidad financiera y socioeconómica del mismo.

En resumen, las actuaciones planificadas permitirán reducir las emisiones contaminantes y crear un entorno portuario más sostenible y amigable con el medio ambiente. Al sustituir el MGO por energía eléctrica, se promueve la descarbonización y se contribuye a la mejora del rendimiento medioambiental del sector del transporte marítimo en la región.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS



A1 E 1:2000
A3 E 1:4000



A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000



Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº : 001

DENOMINACION PLANO : SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FECHA: MARZO 2024

HOJA Nº : 1 de 1

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

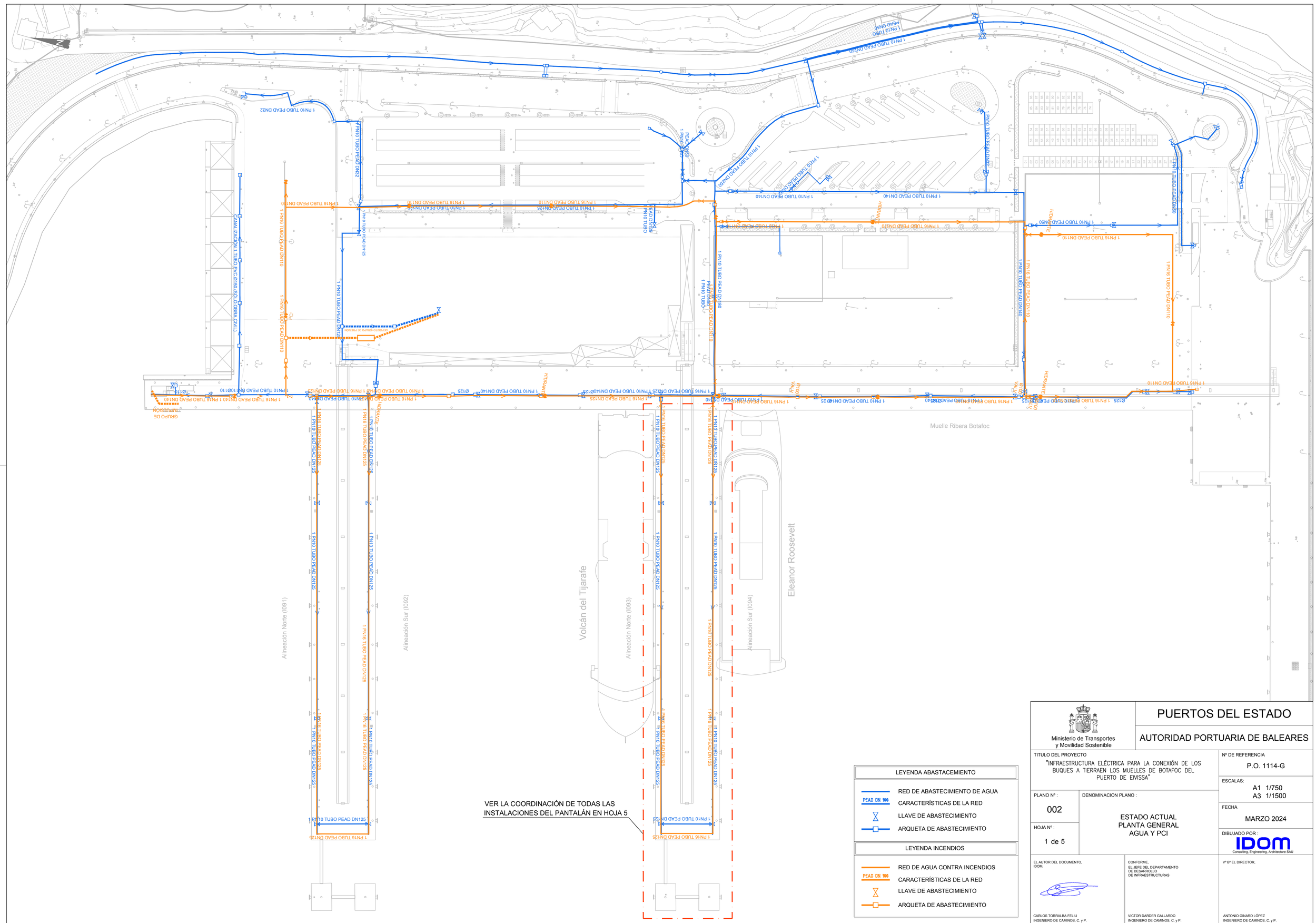
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



LEYENDA ABASTACEMIENTO

- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
- PEAD DN 100 — CARACTERÍSTICAS DE LA RED
- LLAVE DE ABASTECIMIENTO
- ARQUETA DE ABASTECIMIENTO

LEYENDA INCENDIOS

- RED DE AGUA CONTRA INCENDIOS
- PEAD DN 100 — CARACTERÍSTICAS DE LA RED
- LLAVE DE ABASTECIMIENTO
- ARQUETA DE ABASTECIMIENTO

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 1/750, A3 1/1500

PLANO Nº : 002

DENOMINACION PLANO : ESTADO ACTUAL PLANTA GENERAL AGUA Y PCI

FECHA: MARZO 2024

HOJA Nº : 1 de 5

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

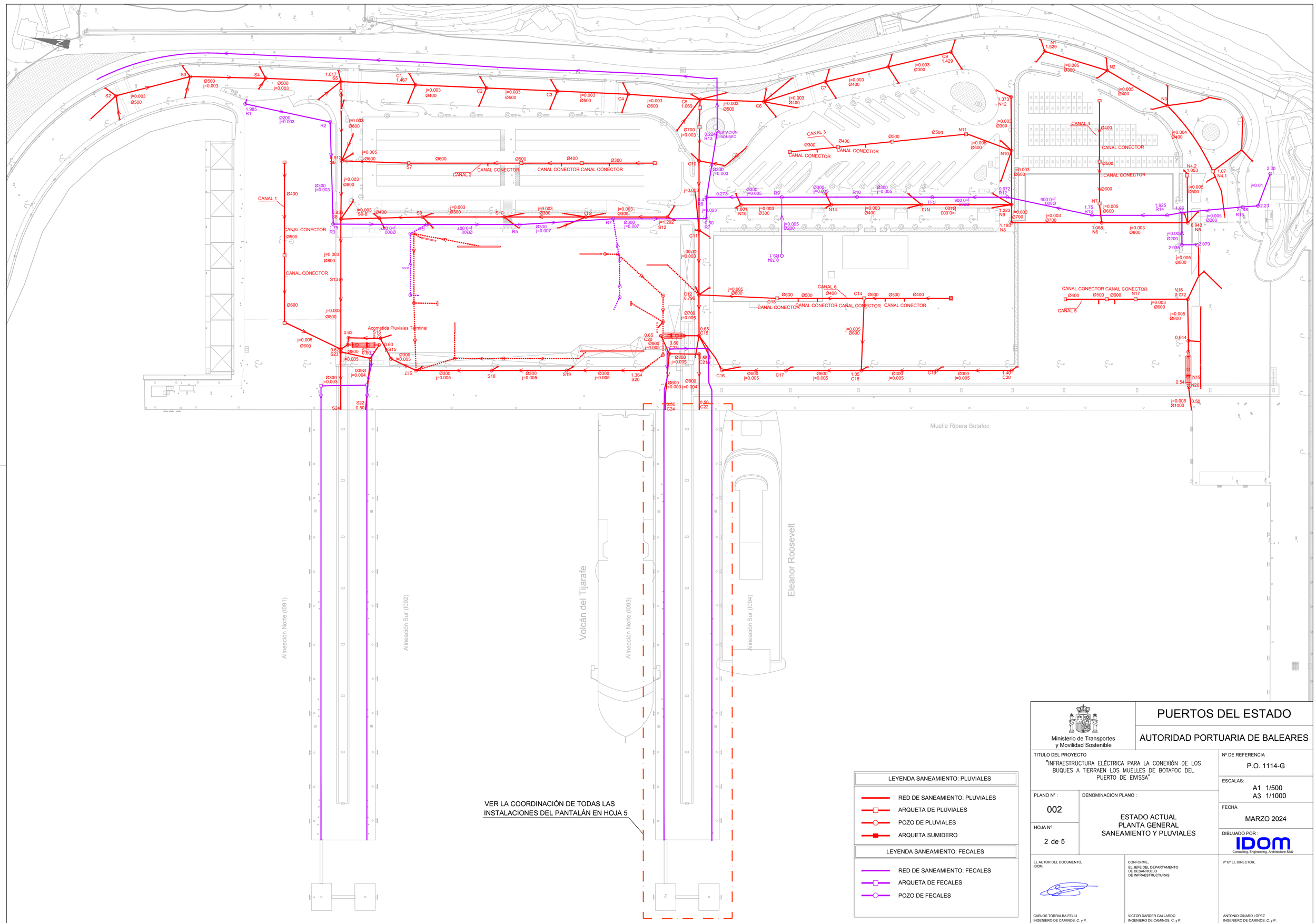
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



LEYENDA SANEAMIENTO: PLUVIALES
RED DE SANEAMIENTO: PLUVIALES
ARQUETA DE PLUVIALES
POZO DE PLUVIALES
ARQUETA SUMIDERO
LEYENDA SANEAMIENTO: FECALES
RED DE SANEAMIENTO: FECALES
ARQUETA DE FECALES
POZO DE FECALES

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 1/500 A3 1/1000

PLANO Nº : 002

HOJA Nº : 2 de 5

DENOMINACION PLANO : ESTADO ACTUAL PLANTA GENERAL SANEAMIENTO Y PLUVIALES

FECHA: MARZO 2024

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

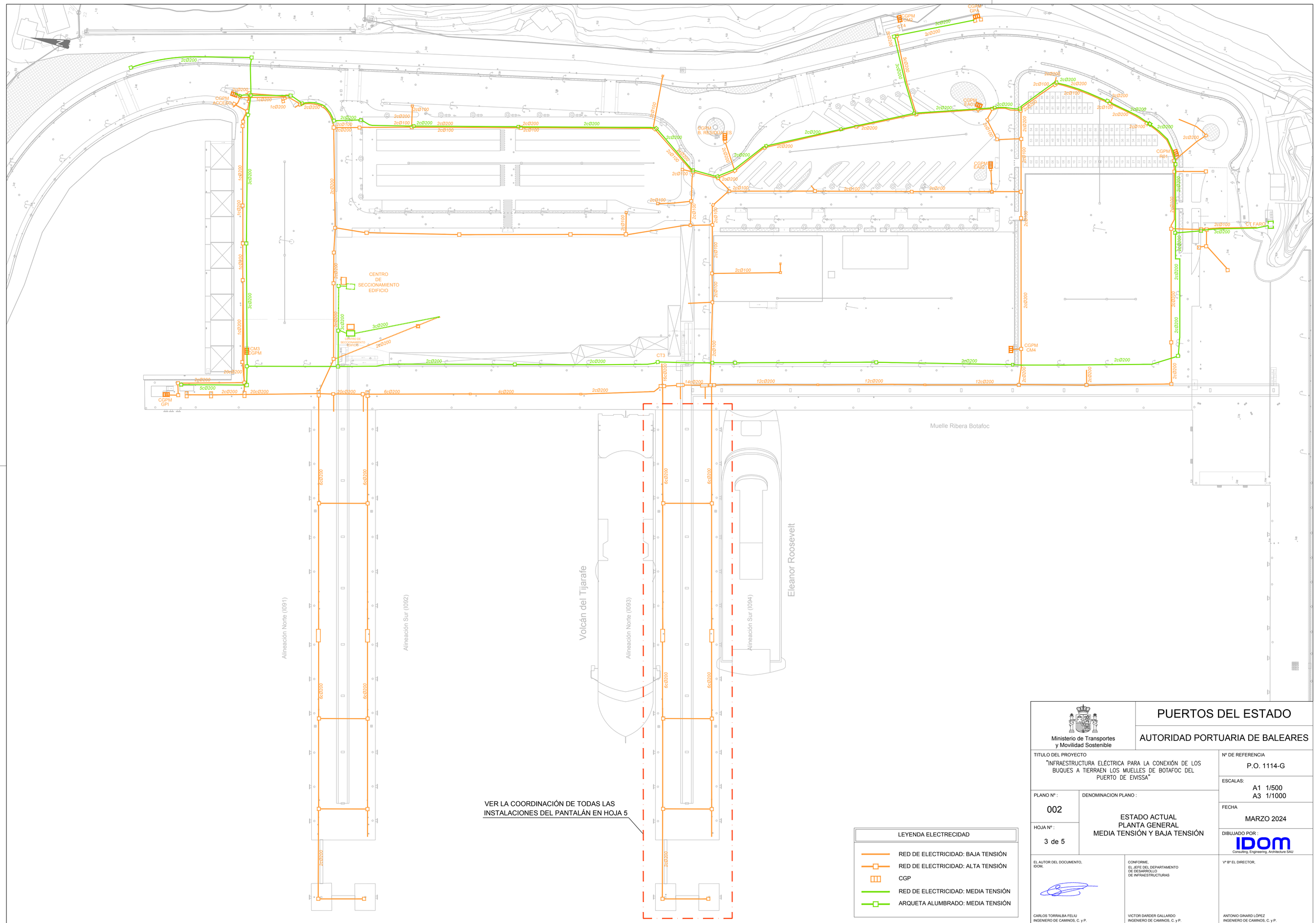
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



LEYENDA ELECTRECIDAD

- RED DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN
- RED DE ELECTRICIDAD: ALTA TENSIÓN
- CGP
- RED DE ELECTRICIDAD: MEDIA TENSIÓN
- ARQUETA ALUMBRADO: MEDIA TENSIÓN

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 1/500 A3 1/1000

PLANO Nº : 002

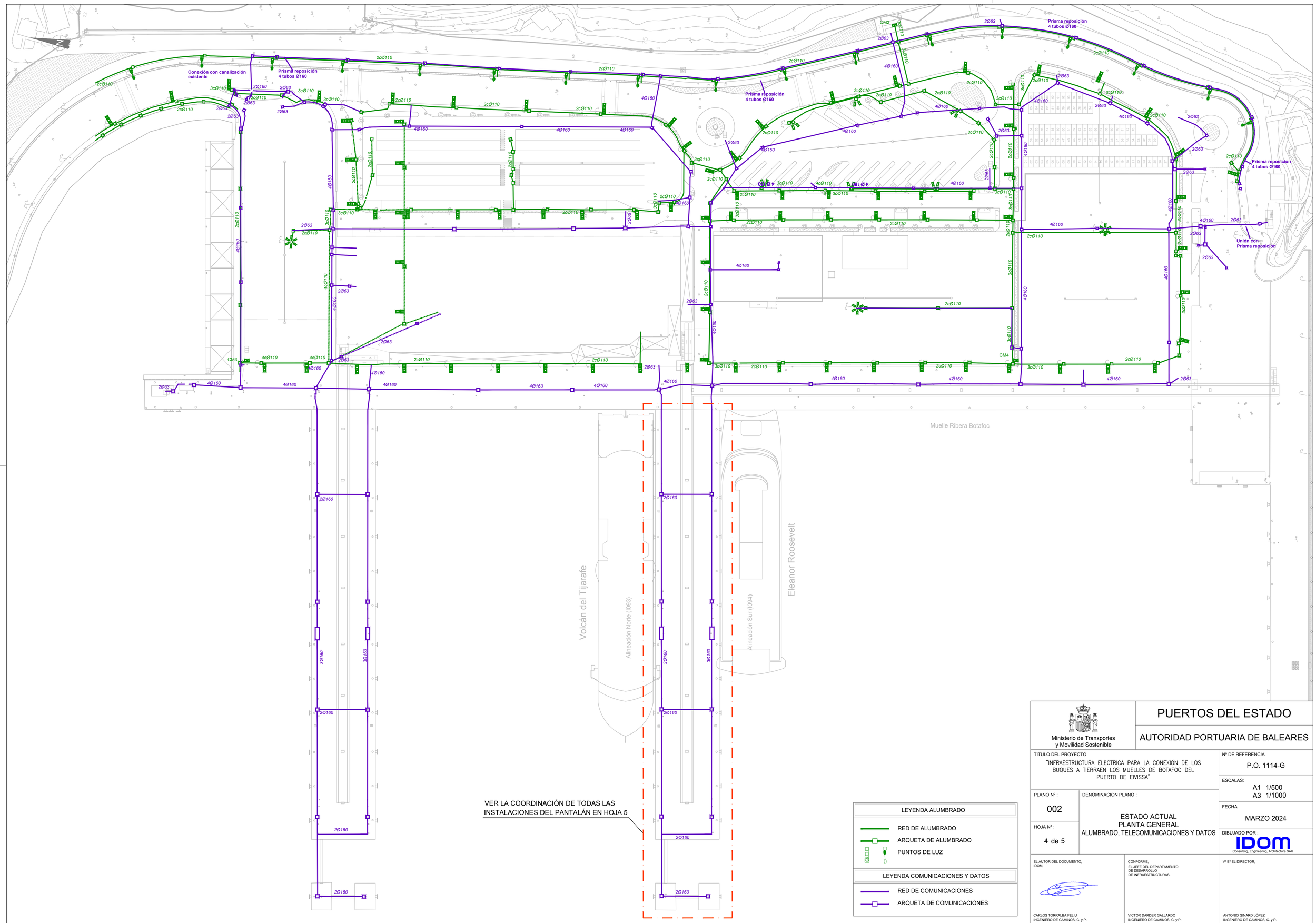
HOJA Nº : 3 de 5

DENOMINACION PLANO :
ESTADO ACTUAL
PLANTA GENERAL
MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN

FECHA: MARZO 2024

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



LEYENDA ALUMBRADO
RED DE ALUMBRADO
ARQUETA DE ALUMBRADO
PUNTOS DE LUZ
LEYENDA COMUNICACIONES Y DATOS
RED DE COMUNICACIONES
ARQUETA DE COMUNICACIONES

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 1/500 A3 1/1000

PLANO Nº : 002

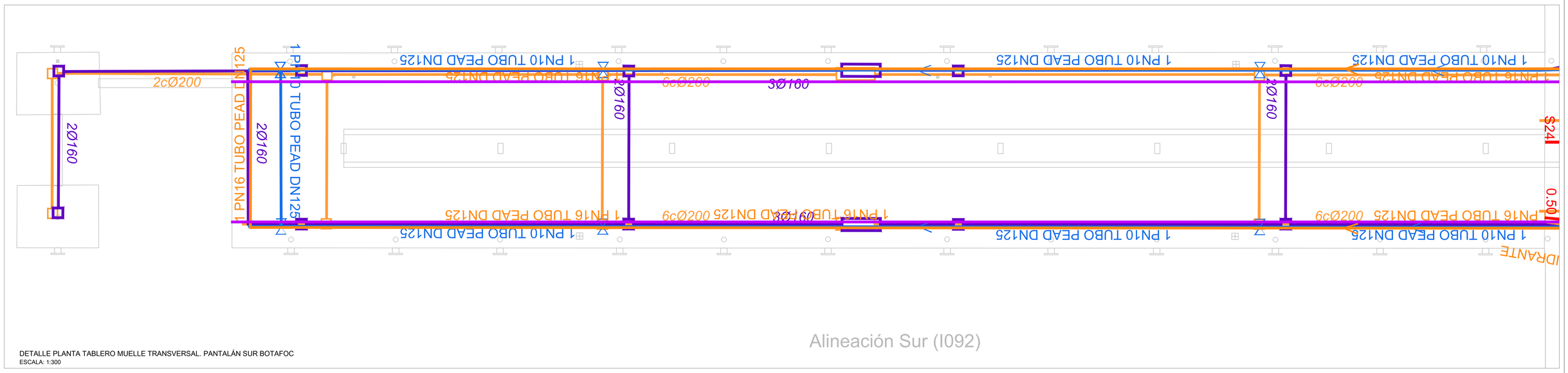
HOJA Nº : 4 de 5

DENOMINACION PLANO :
ESTADO ACTUAL
PLANTA GENERAL
ALUMBRADO, TELECOMUNICACIONES Y DATOS

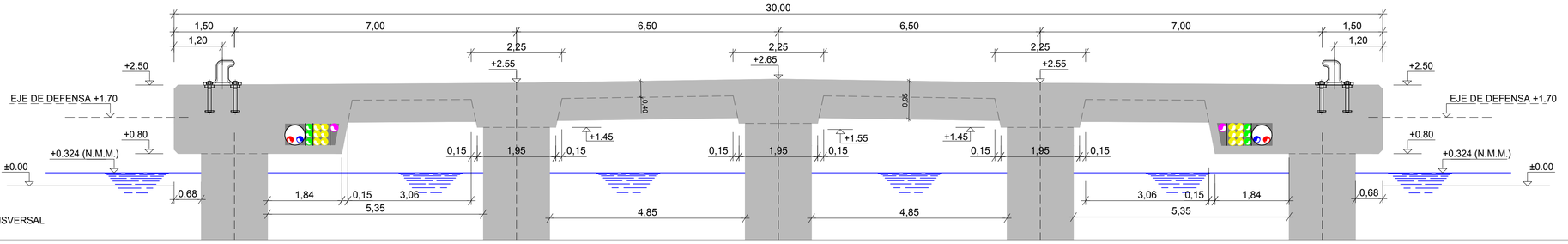
FECHA: MARZO 2024

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

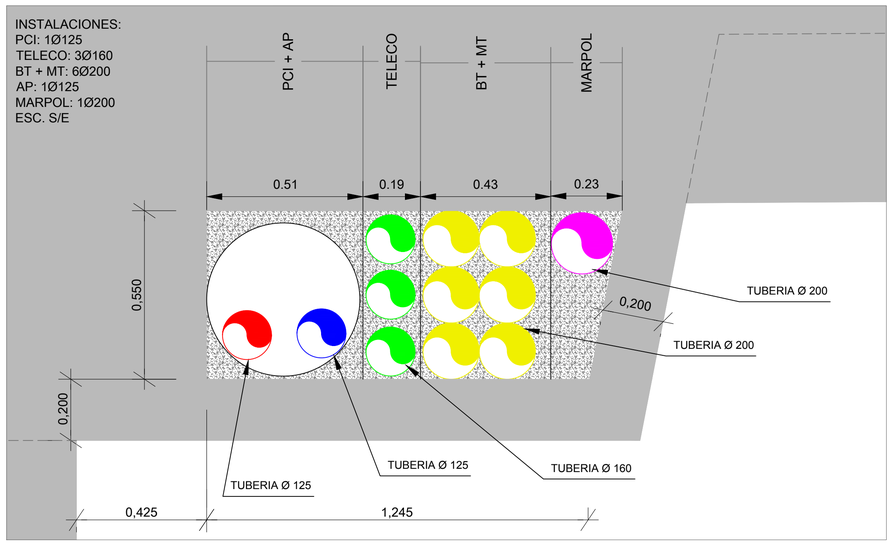
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

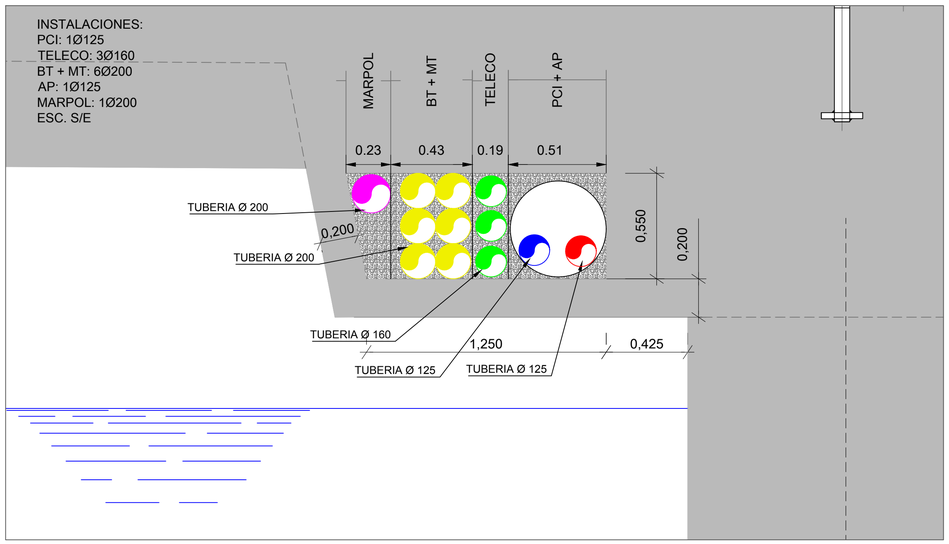


DETALLE PLANTA TABLERO MUELLE TRANSVERSAL. PANTALÁN SUR BOTAFOC
ESCALA: 1:300



SECCIÓN TABLERO MUELLE TRANSVERSAL
ESCALA: 1:50





Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1114-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :
002

DENOMINACION PLANO :
ESTADO ACTUAL
MUELLE TRANSVERSAL. PLANTA Y SECCIÓN
COORDINACIÓN INSTALACIONES

FECHA
MARZO 2024

HOJA Nº :
5 de 5

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

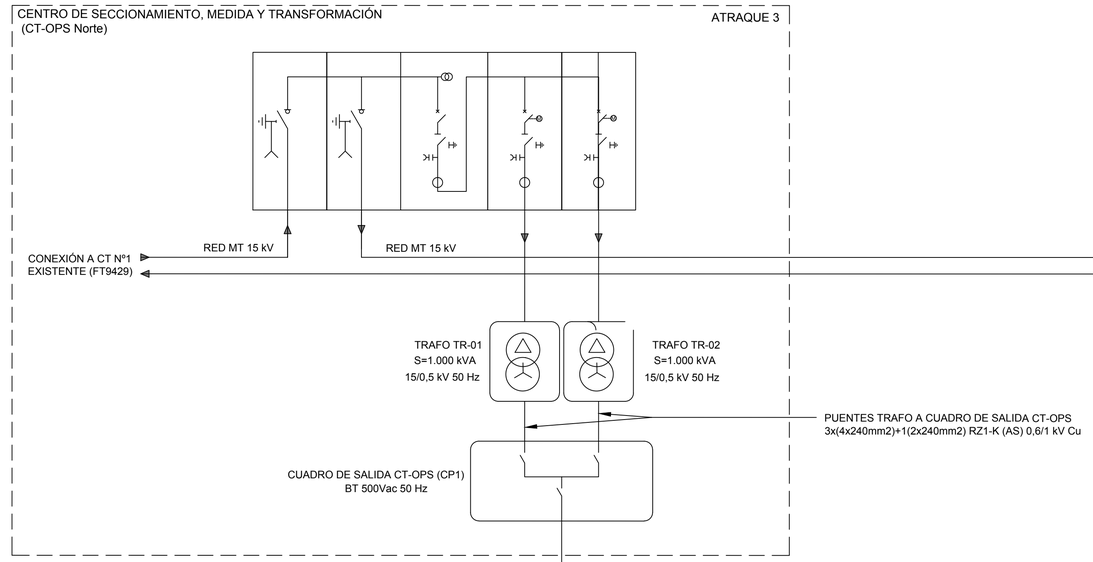
CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

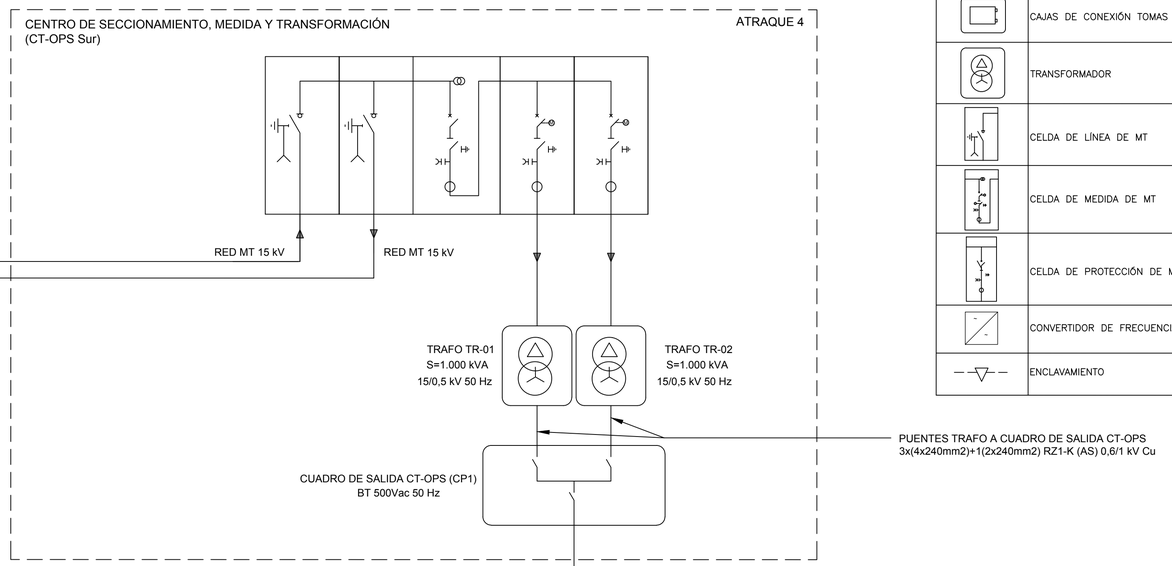
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

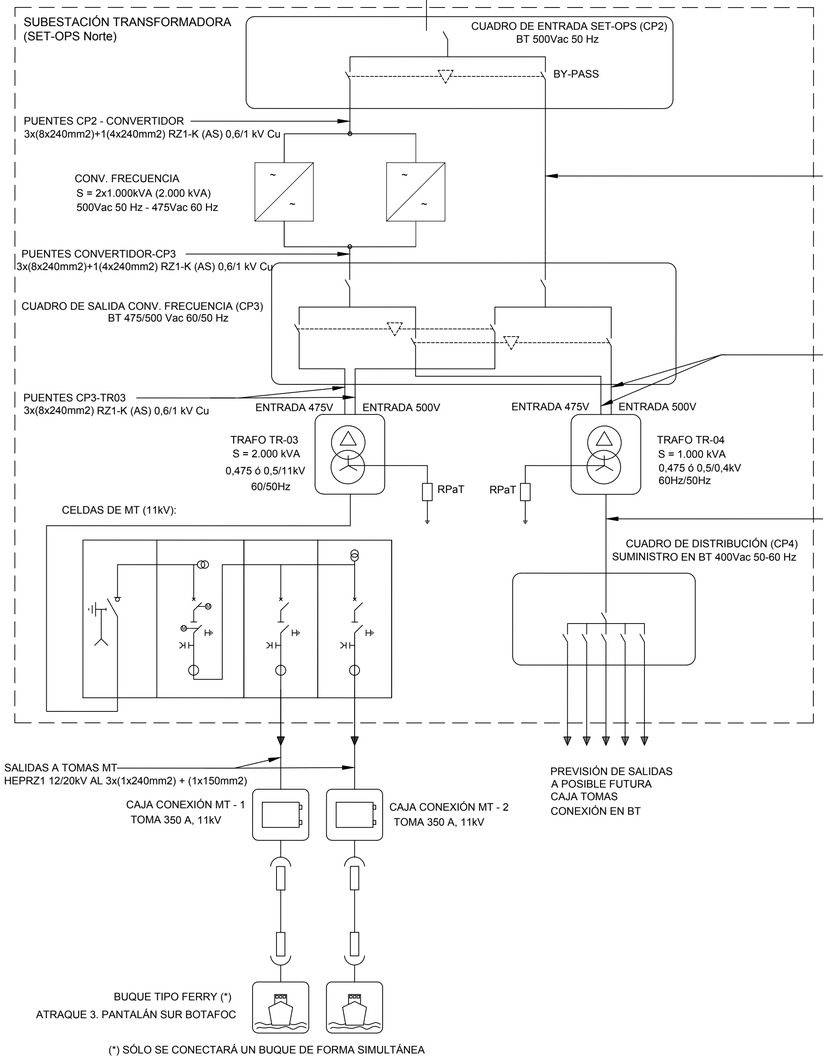
Vº Bº EL DIRECTOR,

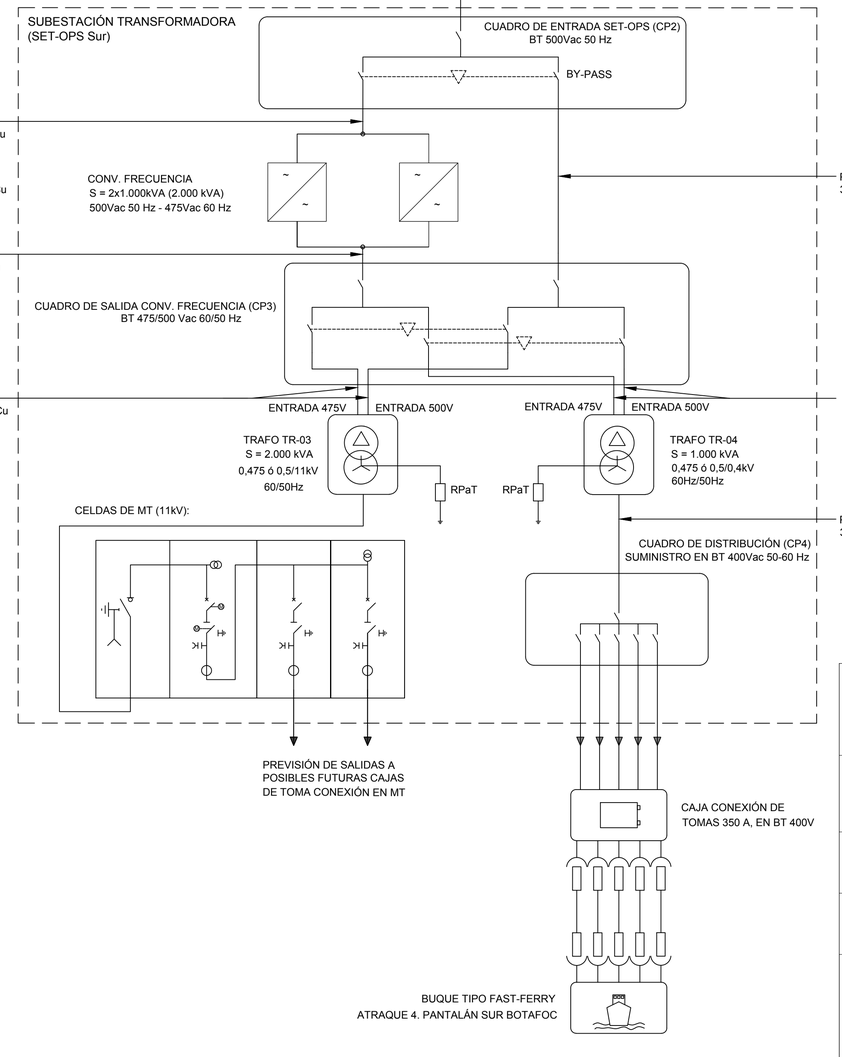
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

ESQUEMA DE PRINCIPIO - PROYECTO OPS ATRAQUES 3 Y 4 DEL PANTALÁN SUR BOTAFOC









LEYENDA	
	CAJAS DE CONEXIÓN TOMAS
	TRANSFORMADOR
	CELDA DE LÍNEA DE MT
	CELDA DE MEDIDA DE MT
	CELDA DE PROTECCIÓN DE MT
	CONVERTIDOR DE FRECUENCIA ESTÁTICO
	ENCLAVAMIENTO

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 S/E, A3

PLANO Nº : 003

DENOMINACION PLANO : ESQUEMA DE PRINCIPIO

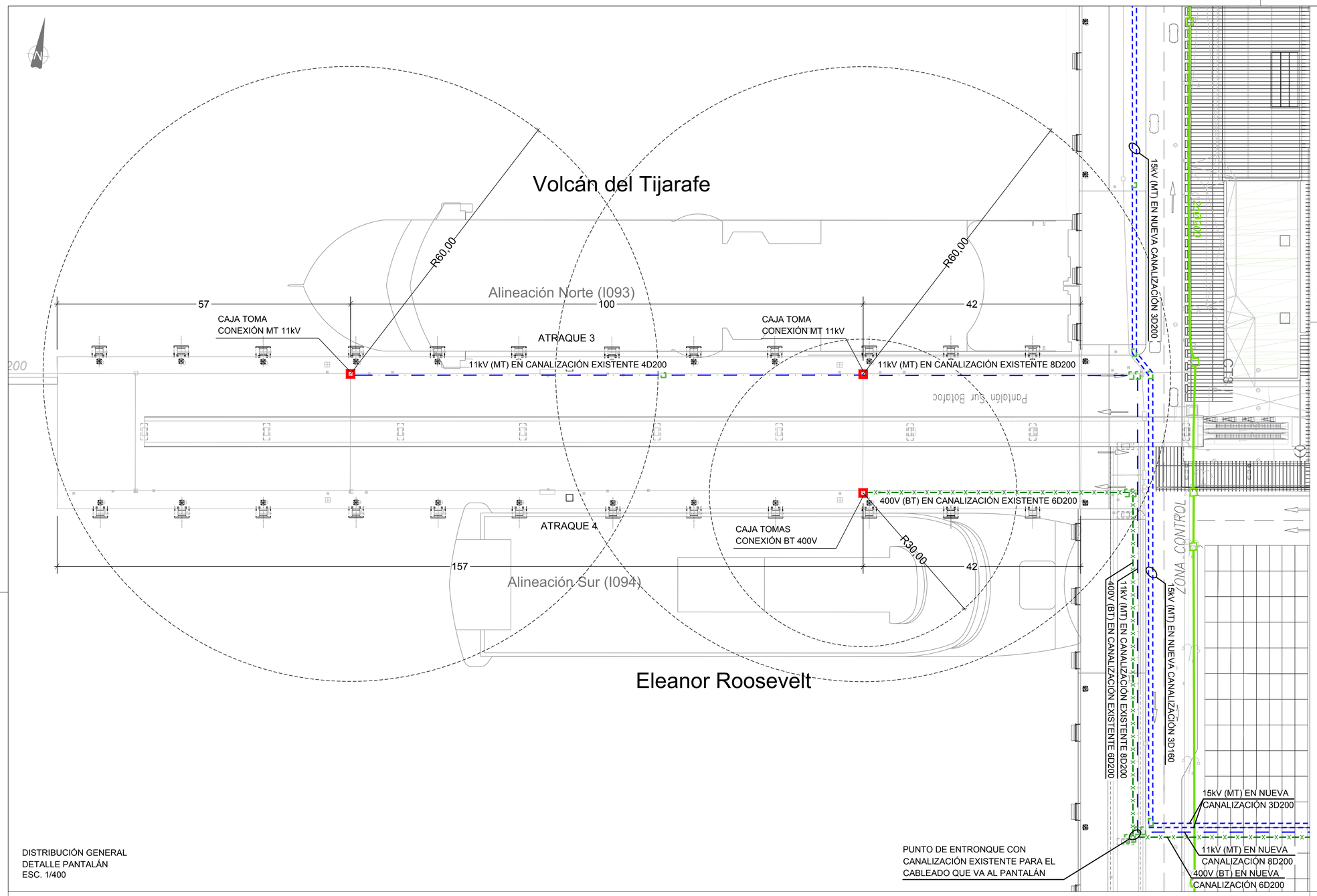
FECHA: MARZO 2024

HOJA Nº : 1 de 1

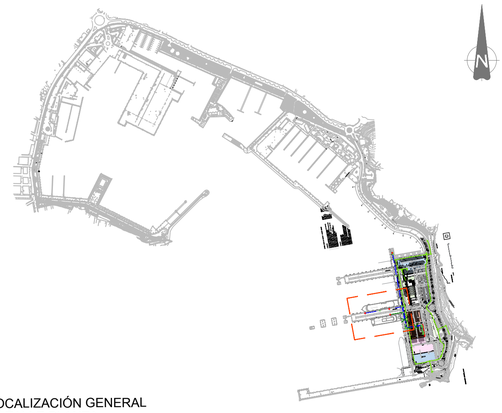
DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.


CONEXIÓN A CT Nº1
EXISTENTE (FT9429)
ZONA CONTROL
15kV (MT)
CAJA TOMA
CONEXIÓN MT 11kV
VER DETALLE
EN HOJA 2
CAJA TOMA
CONEXIÓN MT 11kV
11kV (MT)
400V (BT)
CAJA TOMAS
CONEXIÓN BT 400V
CT-OPS NORTE
(ATRAQUE 3)
SET-OPS NORTE
(ATRAQUE 3)
CT-OPS SUR
(ATRAQUE 4)
SET-OPS SUR
(ATRAQUE 4)
VER DETALLE
EN HOJA 3
Muelle Reina Sofía
Dique Este Isla Plana
Isla Grossa o de Volante
Pantalán Sur Balear
Pantalán Norte Balear
2x(2x300)
2x(2x200)
2x(3x400)
2x(3x300)
2x(3x240)
2x(3x185)
2x(3x150)
2x(3x120)
2x(3x95)
2x(3x70)
2x(3x50)
2x(3x35)
2x(3x25)
2x(3x16)
2x(3x10)
2x(3x6)
2x(3x4)
2x(3x2,5)
2x(3x1,5)
2x(2x2,5)
2x(2x1,5)
2x(2x1)
2x(2x0,5)
2x(2x0,25)
2x(2x0,15)
2x(2x0,1)
2x(2x0,05)
2x(2x0,025)
2x(2x0,015)
2x(2x0,01)
2x(2x0,005)
2x(2x0,0025)
2x(2x0,0015)
2x(2x0,001)
2x(2x0,0005)
2x(2x0,00025)
2x(2x0,00015)
2x(2x0,0001)
2x(2x0,00005)
2x(2x0,000025)
2x(2x0,000015)
2x(2x0,00001)
2x(2x0,000005)
2x(2x0,000003)
2x(2x0,000002)
2x(2x0,000001)
2x(2x0,0000005)
2x(2x0,0000003)
2x(2x0,0000002)
2x(2x0,0000001)
2x(2x0,00000005)
2x(2x0,00000003)
2x(2x0,00000002)
2x(2x0,00000001)
2x(2x0,000000005)
2x(2x0,000000003)
2x(2x0,000000002)
2x(2x0,000000001)
2x(2x0,0000000005)
2x(2x0,0000000003)
2x(2x0,0000000002)
2x(2x0,0000000001)
2x(2x0,00000000005)
2x(2x0,00000000003)
2x(2x0,00000000002)
2x(2x0,00000000001)
2x(2x0,000000000005)
2x(2x0,000000000003)
2x(2x0,000000000002)
2x(2x0,000000000001)
2x(2x0,0000000000005)
2x(2x0,0000000000003)
2x(2x0,0000000000002)
2x(2x0,0000000000001)
2x(2x0,00000000000005)
2x(2x0,00000000000003)
2x(2x0,00000000000002)
2x(2x0,00000000000001)
2x(2x0,000000000000005)
2x(2x0,000000000000003)
2x(2x0,000000000000002)
2x(2x0,000000000000001)
2x(2x0,0000000000000005)
2x(2x0,0000000000000003)
2x(2x0,0000000000000002)
2x(2x0,0000000000000001)
2x(2x0,00000000000000005)
2x(2x0,00000000000000003)
2x(2x0,00000000000000002)
2x(2x0,00000000000000001)
2x(2x0,000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000003)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000002)
2x(2x0,000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000001)
2x(2x0,0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005)
2x(2x0,



DISTRIBUCIÓN GENERAL
DETALLE PANTALÁN
ESC. 1/400



LOCALIZACIÓN GENERAL
DETALLE PLANTA
S/E

LEYENDA

- LÍNEA MT 15kV
- LÍNEA MT 11kV
- LÍNEA BT 500V
- LÍNEA BT 400V

Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº : 004

DENOMINACION PLANO : PLANTA GENERAL DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

HOJA Nº : 2 de 4

FECHA: MARZO 2024

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Muelle Ribera Botafoc

PUNTO DE ENTRONQUE CON CANALIZACIÓN EXISTENTE PARA EL CABLEADO QUE VA AL PANTALÁN

400V (BT) EN CANALIZACIÓN EXISTENTE 6D200

11kV (MT) EN CANALIZACIÓN EXISTENTE 8D200

15kV (MT) EN NUEVA CANALIZACIÓN 3D200

ZONA CONTROL

2cØ200

-03-

15kV (MT) EN NUEVA CANALIZACIÓN 3D200

11kV (MT) EN NUEVA CANALIZACIÓN 8D200

400V (BT) EN NUEVA CANALIZACIÓN 6D200

500V (BT) EN NUEVA CANALIZACIÓN 10D200

500V (BT) EN NUEVA CANALIZACIÓN 10D200

SET-OPS Sur

CT-OPS Sur

SET-OPS Norte

CT-OPS Norte

-05-

-05-

-05-

LEYENDA

- LÍNEA MT 15kV
- LÍNEA MT 11kV
- LÍNEA BT 500V
- LÍNEA BT 400V

(*) NOTA: ESTA PRESENTACIÓN MUESTRA EL LAY-OUT ACTUAL DEL APARCAMIENTO Y DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA PROVISIONAL.



LOCALIZACIÓN GENERAL
DETALLE PLANTA
S/E

DISTRIBUCIÓN GENERAL (SITUACIÓN ACTUAL) (*)
DETALLE UBICACIÓN EDIFICIOS ESC. 1/200

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº : 004

HOJA Nº : 3 de 4

DENOMINACION PLANO : PLANTA GENERAL DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

FECHA: MARZO 2024

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Muelle Ribera Botafoc

PUNTO DE ENTRONQUE CON CANALIZACIÓN EXISTENTE PARA EL CABLEADO QUE VA AL PANTALÁN

400V (BT) EN CANALIZACIÓN EXISTENTE 6D200

11kV (MT) EN CANALIZACIÓN EXISTENTE 8D200

15kV (MT) EN NUEVA CANALIZACIÓN 3D200

2cØ200

ZONA CONTROL

ZONA CONTROL

-03.1-

-03.2-

15kV (MT) EN NUEVA CANALIZACIÓN 3D200

11kV (MT) EN NUEVA CANALIZACIÓN 8D200

400V (BT) EN NUEVA CANALIZACIÓN 6D200

(*) NOTA: ESTA PRESENTACIÓN MUESTRA EL LAY-OUT FURURO DEL APARCAMIENTO DEFINITIVO UNA VEZ DESMANTELADA LA ESTACIÓN MARÍTIMA PROVISIONAL.

LEYENDA

- LÍNEA MT 15kV
- LÍNEA MT 11kV
- LÍNEA BT 500V
- LÍNEA BT 400V

500V (BT) EN NUEVA CANALIZACIÓN 10D200

500V (BT) EN NUEVA CANALIZACIÓN 10D200

SET-OPS Sur

CT-OPS Sur

SET-OPS Norte

CT-OPS Norte

-05-

-05-

-05-



LOCALIZACIÓN GENERAL
DETALLE PLANTA
S/E

DISTRIBUCIÓN GENERAL (SITUACIÓN FUTURA) (*)
DETALLE UBICACIÓN EDIFICIOS ESC. 1/200

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1114-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
PLANTA GENERAL
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

FECHA
MARZO 2024

HOJA Nº :
4 de 4

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

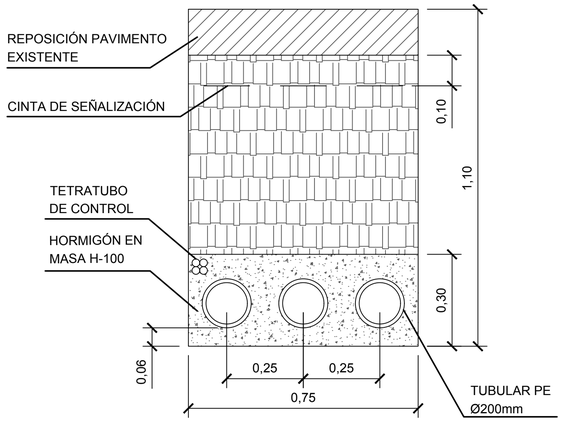
CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

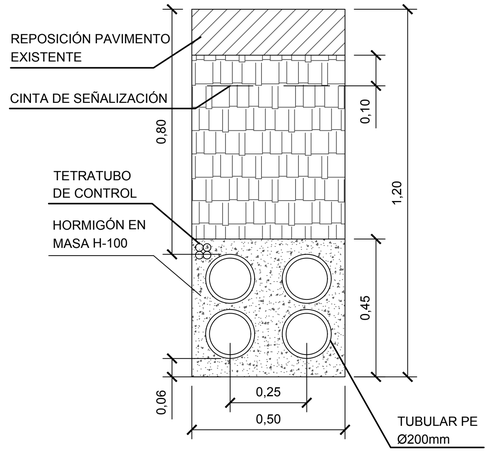
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

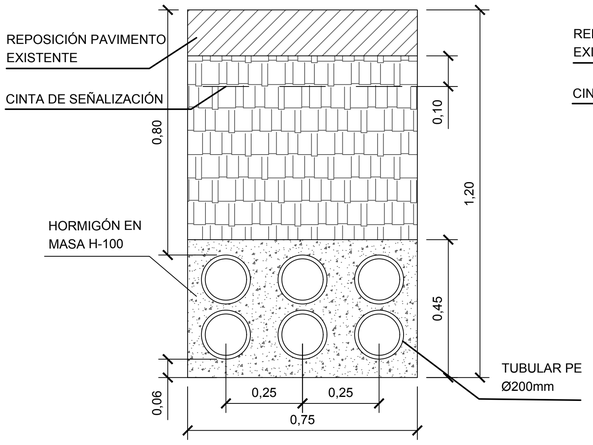
CANALIZACIÓN
3D200
ESC. 1/10



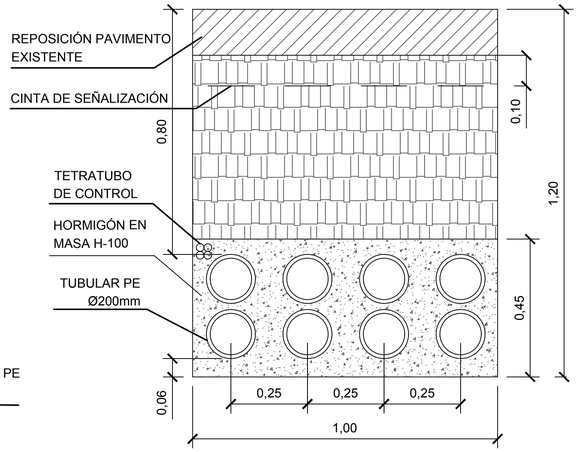
CANALIZACIÓN
4D200
ESC. 1/10



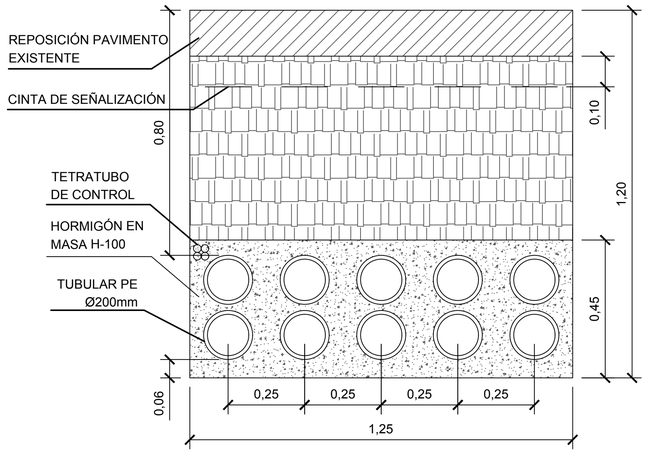
CANALIZACIÓN
6D200
ESC. 1/10

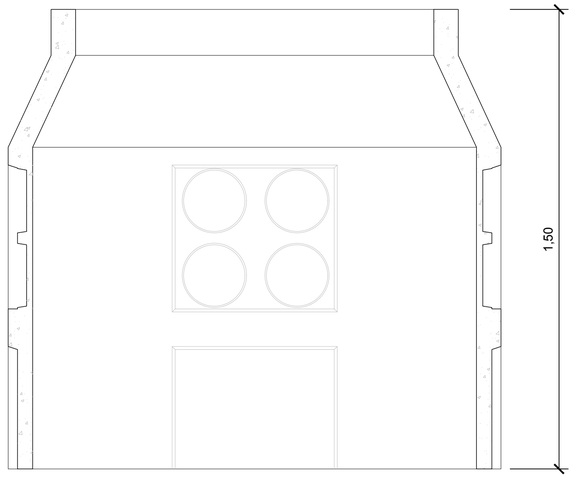


CANALIZACIÓN
8D200
ESC. 1/10

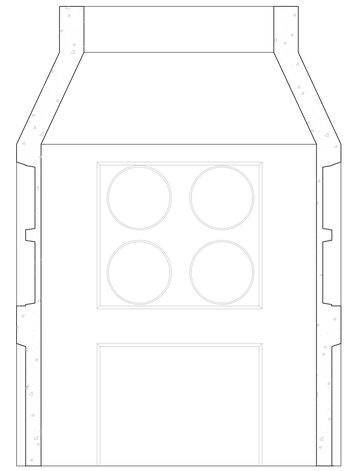


CANALIZACIÓN
10D200
ESC. 1/10

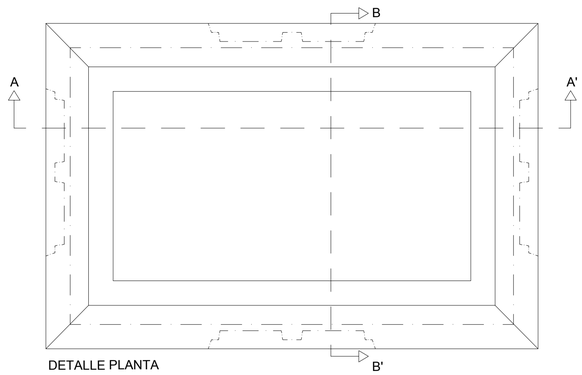




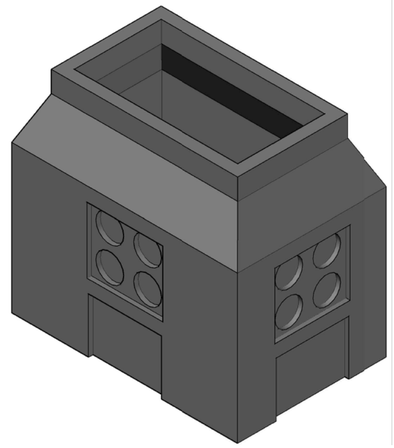
SECCIÓN A-A'
ESC. 1/10



SECCIÓN B-B'
ESC. 1/10



DETALLE PLANTA
ESC. 1/10



DETALLE PERSPECTIVA
ESC. S/E

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1114-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :
005

DENOMINACION PLANO :
DETALLES TIPO CANALIZACIONES DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

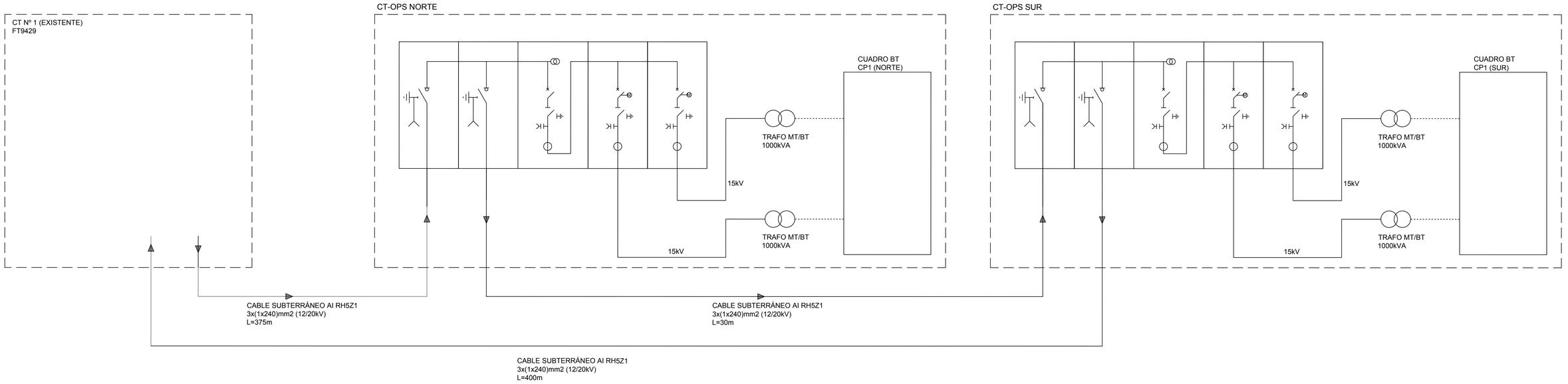
FECHA
MARZO 2024

HOJA Nº :
1 de 1

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

LEYENDA	
	CELDA DE INTERRUPTOR SECCIONADOR DE LÍNEA (ENTRADA/SALIDA)
	CELDA DE INTERRUPTOR CON FUSIBLE COMBINADO
	CELDA DE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
	CELDA DE MEDIDA
	TRANSFORMADOR
	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN (CGBT)
	LÍNEA ELÉCTRICA



Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 S/E, A3

PLANO Nº : 006

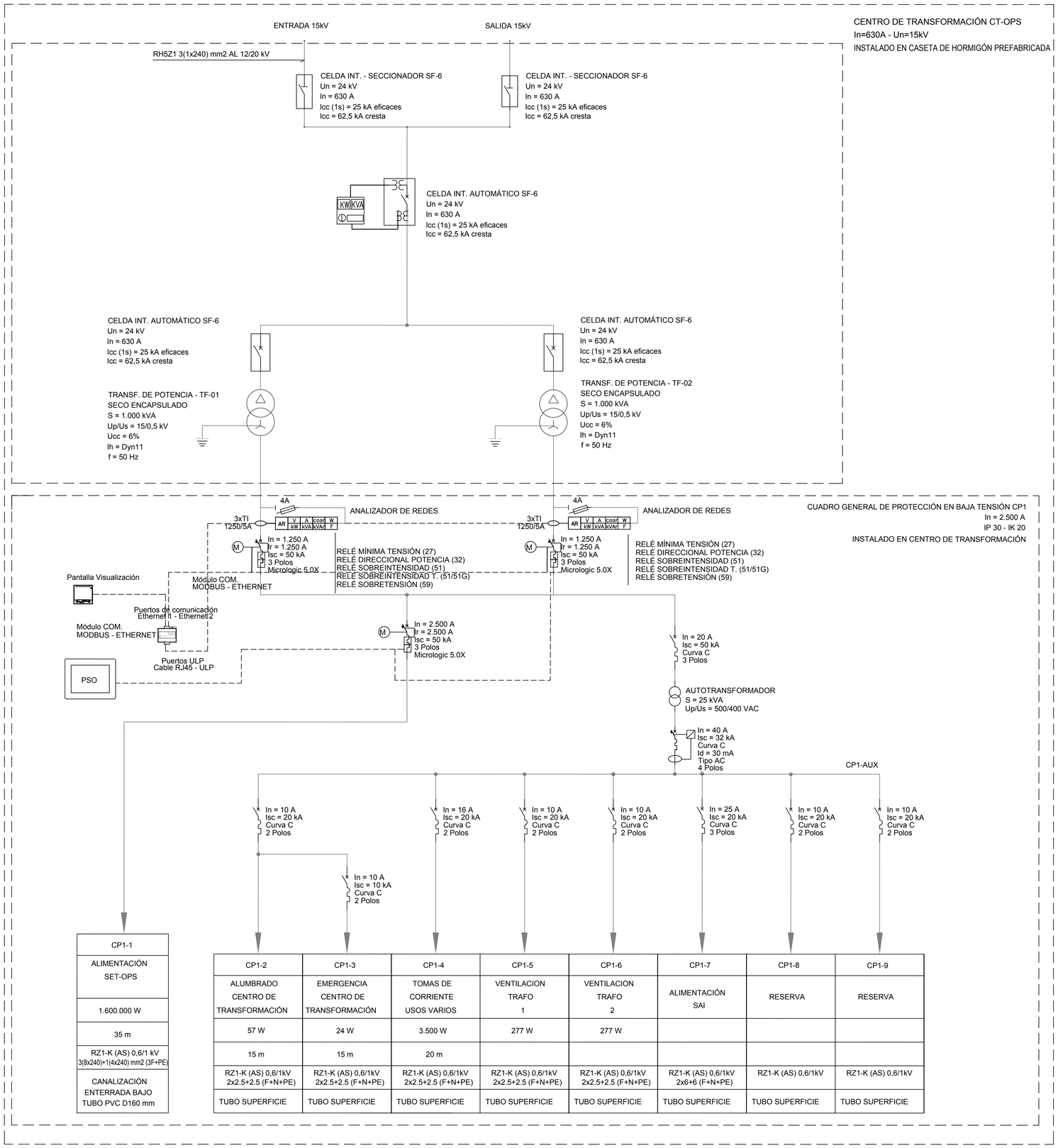
DENOMINACION PLANO : ESQUEMA UNIFILAR RED M.T.

FECHA: MARZO 2024

HOJA Nº : 1 de 1

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



CP1-1
ALIMENTACIÓN SET-OPS
1.600.000 W
35 m
RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 3(8x240)+1(4x240) mm2 (3F+PE)
CANALIZACIÓN ENTERRADA BAJO TUBO PVC D160 mm

CP1-2	CP1-3	CP1-4	CP1-5	CP1-6	CP1-7	CP1-8	CP1-9
ALUMBRADO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	EMERGENCIA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	TOMAS DE CORRIENTE USOS VARIOS	VENTILACION TRAFO 1	VENTILACION TRAFO 2	ALIMENTACIÓN SAI	RESERVA	RESERVA
57 W	24 W	3.500 W	277 W	277 W			
15 m	15 m	20 m					
RZ1-K (AS) 0,6/1kV 2x2.5+2.5 (F+N+PE)	RZ1-K (AS) 0,6/1kV 2x2.5+2.5 (F+N+PE)	RZ1-K (AS) 0,6/1kV 2x2.5+2.5 (F+N+PE)	RZ1-K (AS) 0,6/1kV 2x2.5+2.5 (F+N+PE)	RZ1-K (AS) 0,6/1kV 2x2.5+2.5 (F+N+PE)	RZ1-K (AS) 0,6/1kV 2x6+6 (F+N+PE)	RZ1-K (AS) 0,6/1kV	RZ1-K (AS) 0,6/1kV
TUBO SUPERFICIE	TUBO SUPERFICIE	TUBO SUPERFICIE	TUBO SUPERFICIE	TUBO SUPERFICIE	TUBO SUPERFICIE	TUBO SUPERFICIE	TUBO SUPERFICIE

DETALLE 1. CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN EN BAJA TENSIÓN DE SALIDA CP1
ESCALA 1:20

LEYENDA ESQUEMAS UNIFILARES

- INTERRUPTOR MEGNETOTÉRMICO
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CAJA MOLDEADA MOTORIZADO
- INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTÉRMICO CAJA MOLDEADA CON BLOQUE DIFERENCIAL ASOCIADO
- SECCIONADOR DE CORTE EN CARGA
- INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO CON BLOQUE DIFERENCIAL ASOCIADO
- EQUIPO CONTADOR DE ENERGÍA ACTIVA Y REACTIVA CON RELOJ
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA
- ANALIZADOR DE REDES
- CONTROLADOR PERMANENTE DE AISLAMIENTO
- TOMA DE TIERRA
- PASARELA COM. ETHERNET (MODBUS TCP/IP–MODBUS SERIE)
- PANTALLA VISUALIZACIÓN–UNIDAD DE CONTROL INT. AUTOMÁTICO
- MÓDULO DE COM. MODBUS–ETHERNET+PASARELA
- MÓDULO DE COMUNICACIONES MODBUS
- SWITCH
- PLC–MODULO DE COMUNICACIONES–ETHERNET
- PANTALLA DE VISUALIZACIÓN–SIST. SUPERVISIÓN Y CONTROL POWERSCADA OPERATIONS

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1114-G

ESCALAS:
A1 S/E
A3

PLANO Nº :
007

DENOMINACION PLANO :
ESQUEMA UNIFILAR
CT-OPS

FECHA
MARZO 2024

HOJA Nº :
1 de 1

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

SUBESTACIÓN DE TRANSFORMACIÓN SET-OPS NORTE
INSTALADA EN CONTENEDOR 45'

RZ1-K (AS) 3x(8x240))+1x(4x240) mm2 Cu 0,6/1 KV

CUADRO ENTRADA DE PROTECCIÓN EN BAJA TENSIÓN CP2
500Vac 50 Hz
In = 2.500 A
IP 30 - IK 20
INSTALADO EN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

In = 2.500 A
Ir = 2.500 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

Pantalla Visualización

In = 2.500 A
Ir = 2.500 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

In = 2.500 A
Ir = 2.500 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X
BY PASS
CONVERTIDOR

In = 63 A
Isc = 50 kA
Curva D
3 Polos

CUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES
CP2-AUX

LCL
LCL
CONTROL
SIN
SIN

CONVERTIDOR DE FRECUENCIA
NXC 2700 5 + OSI
50 a 60 Hz
2x1000 kVA (2000kVA) / 1600kW
TENSIÓN ENTRADA: 500Vac
TENSIÓN SALIDA: 475Vac

PSO

Switch

C. SALIDA CONV. FREC. BT CP3
500/475Vac 60/50 Hz
In = 3.200 A
IP 30 - IK 20

Pantalla Visualización

In = 3.200 A
Ir = 3.000 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

In = 3.200 A
Ir = 3.000 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

475Vac 60 Hz

In = 3.200 A
Ir = 3.000 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

500Vac 50 Hz

In = 3.200 A
Ir = 3.000 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

In = 1.250 A
Ir = 1.250 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

In = 1.250 A
Ir = 1.250 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

(7x2,5)mm2 - Cables piloto + 12FO 9/125

(7x2,5)mm2 - Cables piloto + 12FO 9/125

A CAJAS
CONEXIÓN A BUQUE

ENTRADA 475V

ENTRADA 500V

TRANSF. DE POTENCIA - TF-03
SECO ENCAPSULADO
S = 2.000 kVA
Up/Us = 0,475 ó 0,5/11 kV
Ucc = 6%
Ih = YNd11
f = 50/60 Hz

335Ω
NGR

CELDA INT. - SECCIONADOR SF-6
Un = 24 kV
In = 630 A
Icc (1s) = 16 kA eficaces
Icc = 40 kA cresta

CELDA INT. AUTOMÁTICO SF-6
Un = 24 kV
In = 630 A
Icc (1s) = 16 kA eficaces
Icc = 40 kA cresta

CELDA INT. AUTOMÁTICO SF-6
Un = 24 kV
In = 630 A
Icc (1s) = 16 kA eficaces
Icc = 40 kA cresta

CELDA INT. AUTOMÁTICO SF-6
Un = 24 kV
In = 630 A
Icc (1s) = 16 kA eficaces
Icc = 40 kA cresta

C1-MT 11kV
ALIMENTACIÓN CUADRO DE TOMAS
1.600.000 W
245 m
HEPRZ1 12/20kV AL (*) 3(1x240)+1(1x150) mm2 (3F+PE)
CANALIZACIÓN ENTERRADA BAJO TUBO PVC D160 mm

C2-MT 11kV
ALIMENTACIÓN CUADRO DE TOMAS
1.600.000 W
345 m
HEPRZ1 12/20kV AL (*) 3(1x240)+1(1x150) mm2 (3F+PE)
CANALIZACIÓN ENTERRADA BAJO TUBO PVC D160 mm

(*) ADEMÁS DEL CABLE DE POTENCIA, LA CONEXIÓN DISPODRÁ DE CABLES DE SEÑAL (1x(7x2,5)C mm2 PARA CONTROL Y CABLE DE FIBRA ÓPTICA (12FO 9/125)

ENTRADA 475V

ENTRADA 500V

TRANSF. DE POTENCIA - TF-04
SECO ENCAPSULADO
S = 1.000 kVA
Up/Us = 0,475 ó 0,5/0,4 kV
Ucc = 6%
Ih = Dyn11
f = 50 Hz

25Ω
NGR

RZ1-K (AS) 3x(4(1x240)) mm2 Cu 0,6/1 kV

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN EN BAJA TENSIÓN CP4
PREVISIÓN DE SUMINISTRO A BUQUES 400Vac 50/60 Hz
In = 1.600 A
IP 30 - IK 20
INSTALADO EN SET-OPS

CB1-BT 400Vac
PREVISIÓN ALIMENTACIÓN CAJA DE CONEXIÓN 5 TOMAS DE 350A
800.000 W

LEYENDA ESQUEMAS UNIFILARES

- INTERRUPTOR MEGNETOTÉRMICO
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CAJA MOLDEADA MOTORIZADO
- INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTÉRMICO CAJA MOLDEADA CON BLOQUE DIFERENCIAL ASOCIADO
- SECCIONADOR DE CORTE EN CARGA
- INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO CON BLOQUE DIFERENCIAL ASOCIADO
- EQUIPO CONTADOR DE ENERGÍA ACTIVA Y REACTIVA CON RELOJ
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA
- ANALIZADOR DE REDES
- CONTROLADOR PERMANENTE DE AISLAMIENTO
- TOMA DE TIERRA
- PASARELA COM. ETHERNET (MODBUS TCP/IP–MODBUS SERIE)
- PANTALLA VISUALIZACIÓN–UNIDAD DE CONTROL INT. AUTOMÁTICO
- MÓDULO DE COM. MODBUS–ETHERNET+PASARELA
- MÓDULO DE COMUNICACIONES MODBUS
- SWITCH
- PLC–MODULO DE COMUNICACIONES–ETHERNET
- PANTALLA DE VISUALIZACIÓN–SIST. SUPERVISIÓN Y CONTROL POWERSCADA OPERATIONS

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1114-G

ESCALAS:
A1 S/E
A3

PLANO Nº :
008

DENOMINACION PLANO :
ESQUEMA UNIFILAR
SET-OPS NORTE
CUADRO GENERAL BT

FECHA
MARZO 2024

HOJA Nº :
1 de 2

DIBUJADO POR :
IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

SUBESTACIÓN DE TRANSFORMACIÓN SET-OPS SUR
INSTALADA EN CONTENEDOR 45'

RZ1-K (AS) 3x(8x240))+1x(4x240) mm2 Cu 0,6/1 KV

CUADRO ENTRADA DE PROTECCIÓN EN BAJA TENSIÓN CP2
500Vac 50 Hz
In = 2.500 A
IP 30 - IK 20
INSTALADO EN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

In = 2.500 A
Ir = 2.500 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

Pantalla Visualización

In = 2.500 A
Ir = 2.500 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

In = 2.500 A
Ir = 2.500 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X
BY PASS
CONVERTIDOR

In = 63 A
Isc = 50 kA
Curva D
3 Polos

CUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES
CP2-AUX

LCL
LCL
CONTROL
SIN
SIN

CONVERTIDOR DE FRECUENCIA
NXC 2700 5 + OSI
50 a 60 Hz
2x1000 kVA (2000kVA) / 1600kW
TENSIÓN ENTRADA: 500Vac
TENSIÓN SALIDA: 475Vac

PSO

Switch

C. SALIDA CONV. FREC. BT CP3
500/475Vac 60/50 Hz
In = 3.200 A
IP 30 - IK 20

Pantalla Visualización

In = 3.200 A
Ir = 3.000 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

In = 3.200 A
Ir = 3.000 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

475Vac 60 Hz

In = 3.200 A
Ir = 3.000 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

500Vac 50 Hz

In = 3.200 A
Ir = 3.000 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

In = 1.250 A
Ir = 1.250 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

In = 1.250 A
Ir = 1.250 A
Isc = 50 kA
3 Polos
Micrologic 5.0X

(4x2.5)mm2 - Cables piloto + 12FO 9/125

A CAJA
CONEXIÓN A BUQUE

ENTRADA 475V

ENTRADA 500V

TRANSF. DE POTENCIA - TF-03
SECO ENCAPSULADO
S = 2.000 kVA
Up/Us = 0,475 ó 0,5/11 kV
Ucc = 6%
Ih = YNd11
f = 50/60 Hz

335Ω
NGR

CELDA INT. - SECCIONADOR SF-6
Un = 24 kV
In = 630 A
Icc (1s) = 16 kA eficaces
Icc = 40 kA cresta

CELDA INT. AUTOMÁTICO SF-6
Un = 24 kV
In = 630 A
Icc (1s) = 16 kA eficaces
Icc = 40 kA cresta

KW|KVA

CELDA INT. AUTOMÁTICO SF-6
Un = 24 kV
In = 630 A
Icc (1s) = 16 kA eficaces
Icc = 40 kA cresta

CELDA INT. AUTOMÁTICO SF-6
Un = 24 kV
In = 630 A
Icc (1s) = 16 kA eficaces
Icc = 40 kA cresta

C1-MT 11kV
PREVISIÓN ALIMENTACIÓN CUADRO DE TOMAS
1.600.000 W

C2-MT 11kV
PREVISIÓN ALIMENTACIÓN CUADRO DE TOMAS
1.600.000 W

ENTRADA 475V

ENTRADA 500V

TRANSF. DE POTENCIA - TF-04
SECO ENCAPSULADO
S = 1.000 kVA
Up/Us = 0,475 ó 0,5/0,4 kV
Ucc = 6%
Ih = Dyn11
f = 50 Hz

25Ω
NGR

RZ1-K (AS) 3x(4(1x240)) mm2 Cu 0,6/1 kV

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN EN BAJA TENSIÓN CP4
PREVISIÓN DE SUMINISTRO A BUQUES 400Vac 50/60 Hz
In = 1.600 A
IP 30 - IK 20
INSTALADO EN SET-OPS

CB1-BT 400Vac
PREVISIÓN ALIMENTACIÓN CAJA DE CONEXIÓN 5 TOMAS DE 350A
800.000 W
240 m
RZ1-K (AS) 0,6/1 kV (*) 3(1x240)+1(1x120) mm2 (3F+PE)
CANALIZACIÓN ENTERRADA BAJO TUBO PVC D160 mm

(*) ADEMÁS DE LOS CABLES DE POTENCIA, LA CONEXIÓN DISPODRÁ DE CABLES DE SEÑAL (1x(4x2,5)C mm2 PARA CONTROL Y CABLE DE FIBRA ÓPTICA (12FO 9/125)

LEYENDA ESQUEMAS UNIFILARES

- INTERRUPTOR MEGNETOTÉRMICO
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CAJA MOLDEADA MOTORIZADO
- INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTÉRMICO CAJA MOLDEADA CON BLOQUE DIFERENCIAL ASOCIADO
- SECCIONADOR DE CORTE EN CARGA
- INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO CON BLOQUE DIFERENCIAL ASOCIADO
- EQUIPO CONTADOR DE ENERGÍA ACTIVA Y REACTIVA CON RELOJ
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA
- ANALIZADOR DE REDES
- CONTROLADOR PERMANENTE DE AISLAMIENTO
- TOMA DE TIERRA
- PASARELA COM. ETHERNET (MODBUS TCP/IP–MODBUS SERIE)
- PANTALLA VISUALIZACIÓN–UNIDAD DE CONTROL INT. AUTOMÁTICO
- MÓDULO DE COM. MODBUS–ETHERNET+PASARELA
- MÓDULO DE COMUNICACIONES MODBUS
- SWITCH
- PLC–MODULO DE COMUNICACIONES–ETHERNET
- PANTALLA DE VISUALIZACIÓN–SIST. SUPERVISIÓN Y CONTROL POWERSCADA OPERATIONS

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1114-G

ESCALAS:
A1 S/E
A3

PLANO Nº :
008

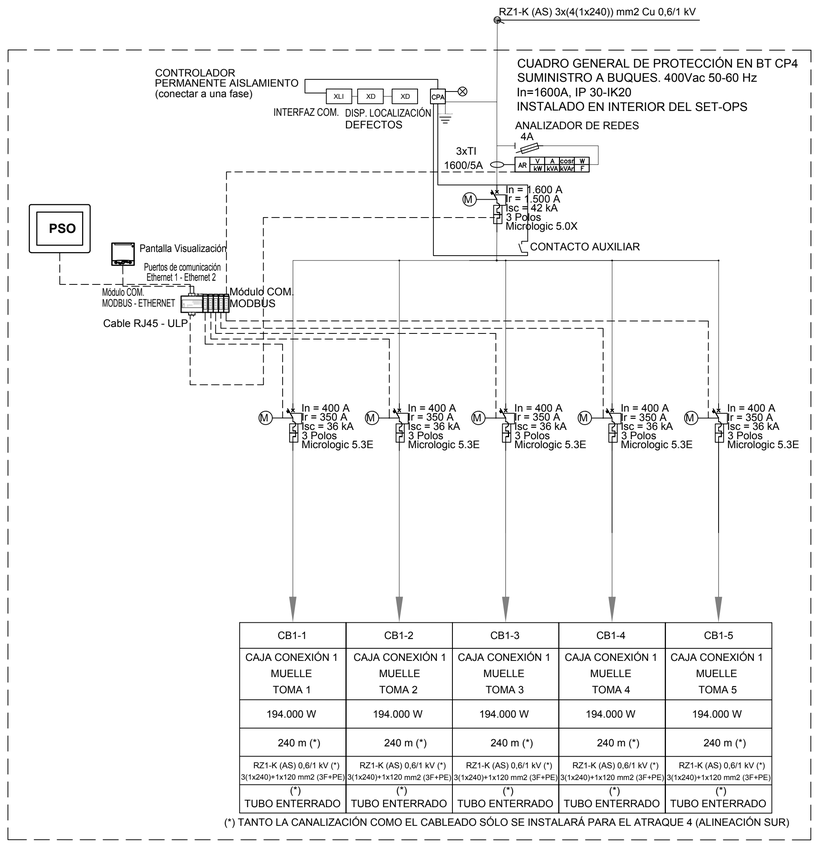
DENOMINACION PLANO :
ESQUEMA UNIFILAR
SET-OPS SUR
CUADRO GENERAL BT

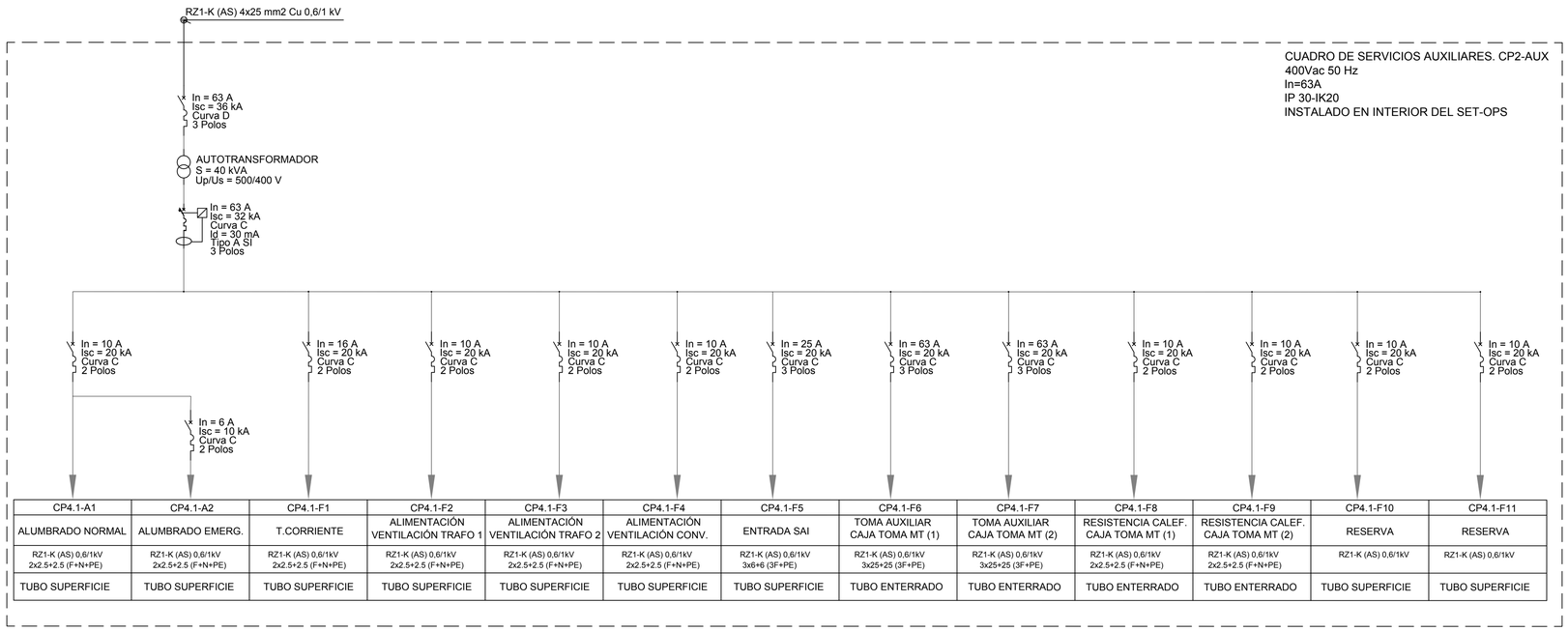
FECHA
MARZO 2024

HOJA Nº :
2 de 2

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.





LEYENDA ESQUEMAS UNIFILARES

- INTERRUPTOR MEGNETOTÉRMICO
- CONTACTOR
- PULSADOR (NA)
- INTERRUPTOR SECCIONADOR EN CARGA
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CAJA MOLDEADA MOTORIZADO
- INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTÉRMICO CAJA MOLDEADA CON BLOQUE DIFERENCIAL ASOCIADO
- SECCIONADOR
- INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO CON BLOQUE DIFERENCIAL ASOCIADO
- EQUIPO CONTADOR DE ENERGÍA ACTIVA Y REACTIVA CON RELOJ
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA
- ANALIZADOR DE REDES
- CONTROLADOR PERMANENTE DE AISLAMIENTO
- TOMA DE TIERRA
- INTERFAZ COM. DISPOSITIVO LOCALIZACIÓN DE DEFECTOS
- DISPOSITIVO LOCALIZACIÓN DE DEFECTOS ASOCIADO A TORO
- LIMITADOR DE SOBRETENSIONES A LA FRECUANCIA DE RED
- LIMITADOR DE SOBRETENSIONES TIPO 2440V 60Hz
- PASARELA COM. ETHERNET (MODBUS TCP/IP–MODBUS SERIE)
- PANTALLA VISUALIZACIÓN–UNIDAD DE CONTROL INT. AUTOMÁTICO
- MÓDULO DE COM. MODBUS–ETHERNET+PASARELA
- MÓDULO DE COMUNICACIONES MODBUS
- SWITCH
- PLC–MODULO DE COMUNICACIONES–ETHERNET
- PANTALLA DE VISUALIZACIÓN–SIST. SUPERVISIÓN Y CONTROL POWERSCADA OPERATIONS

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 S/E, A3

FECHA: MARZO 2024

PLANO Nº : 009

HOJA Nº : 1 de 1

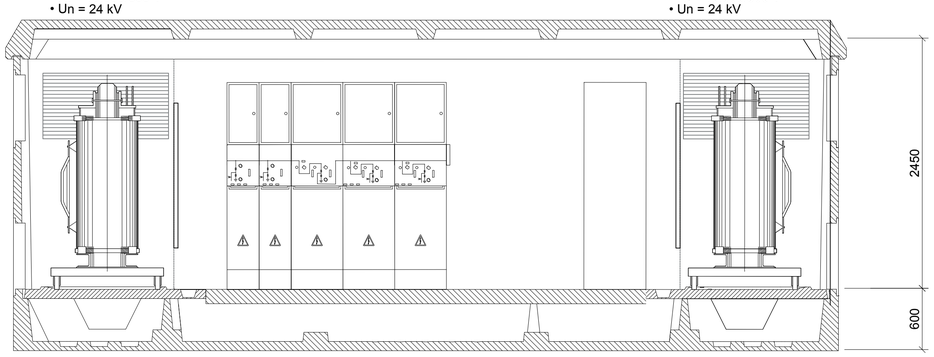
DENOMINACION PLANO : ESQUEMA UNIFILAR SET-OPS CUADRO TOMAS BT Y SERVICIOS AUX.

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

TRANSFORMADOR SECO:
• S = 1.000 kVA
• Rt = 15.000/500 V
• Un = 24 kV

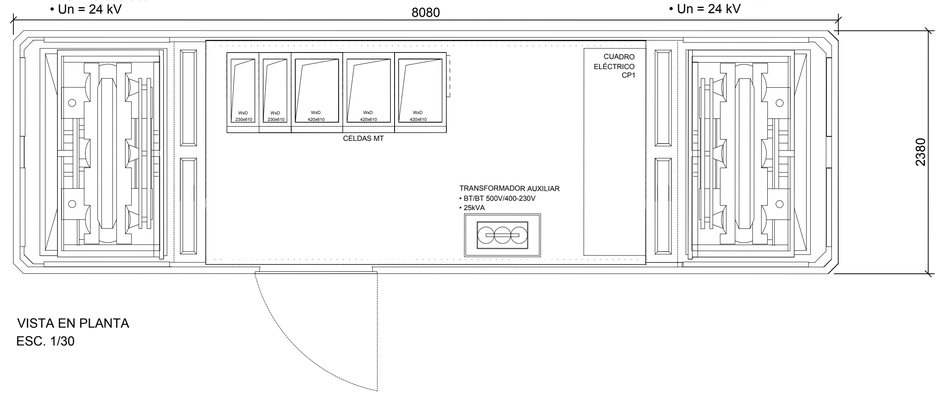
TRANSFORMADOR SECO:
• S = 1.000 kVA
• Rt = 15.000/500 V
• Un = 24 kV



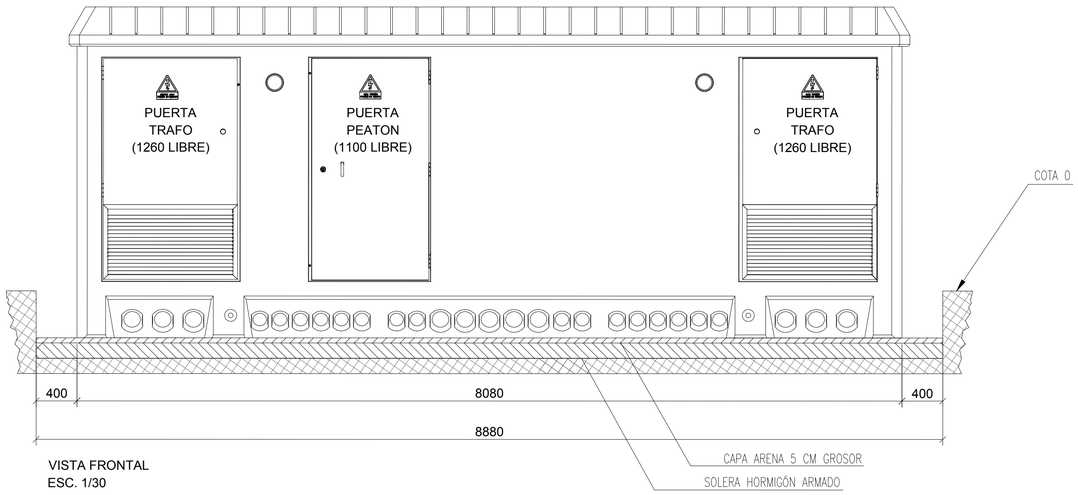
SECCIÓN LONGITUDINAL
ESC. 1/30

TRANSFORMADOR SECO:
• S = 1.000 kVA
• Rt = 15.000/500 V
• Un = 24 kV

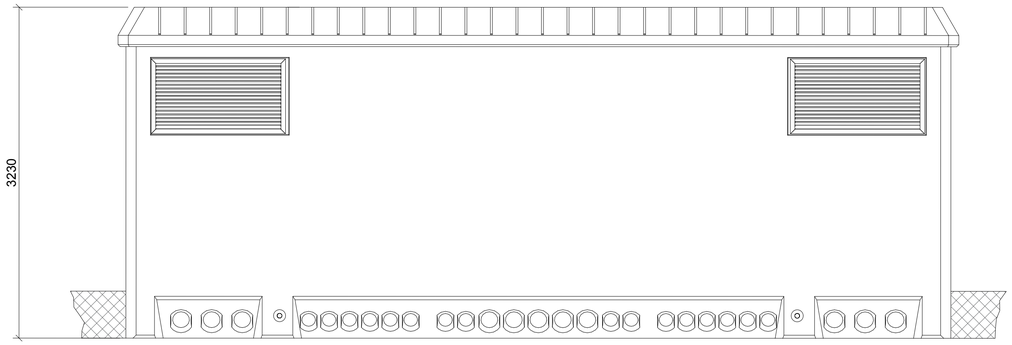
TRANSFORMADOR SECO:
• S = 1.000 kVA
• Rt = 15.000/500 V
• Un = 24 kV



VISTA EN PLANTA
ESC. 1/30



VISTA FRONTAL
ESC. 1/30



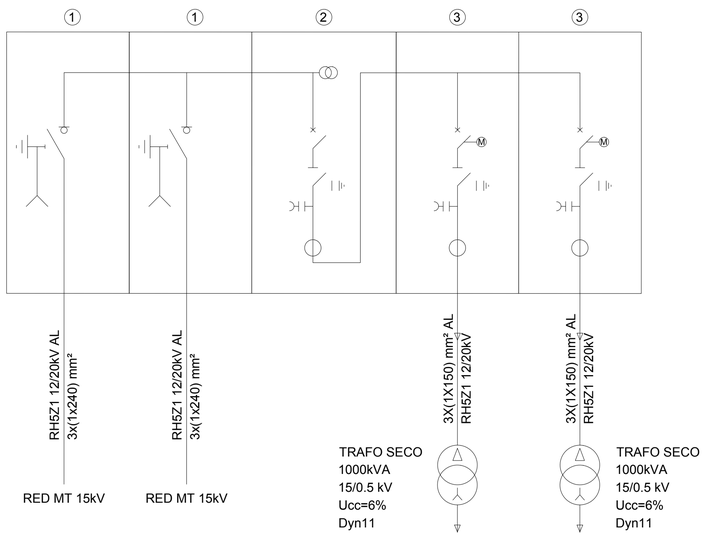
VISTA POSTERIOR
ESC. 1/30

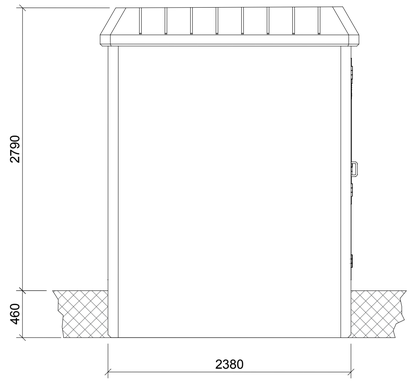
ESQUEMA UNIFILAR MEDIA TENSIÓN

① BLOQUE DE 3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN, INTERRUPTOR-SECCIONADOR DE LA LÍNEA.
24kV, 630A, 50Hz.

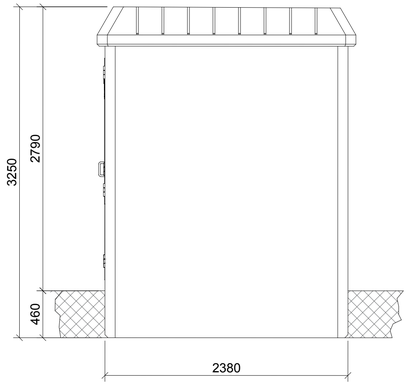
② CELDA DE MEDIA TENSIÓN. DISYUNTOR DE PROTECCIÓN GENERAL.
24KV, 630A, 50HZ.

③ CELDA DE MEDIA TENSIÓN. DISYUNTOR DE PROTECCIÓN TRAFO.
24KV, 630A, 50HZ.





VISTA LATERAL IZQUIERDA
ESC. 1/30



VISTA LATERAL DERECHA
ESC. 1/30

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1114-G

ESCALAS:
A1 1/30
A3 1/60

PLANO Nº :
010

HOJA Nº :
1 de 1

DENOMINACION PLANO :
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
CT-OPS (NORTE/SUR)
DIMENSIONES Y EQUIPOS

FECHA
MARZO 2024

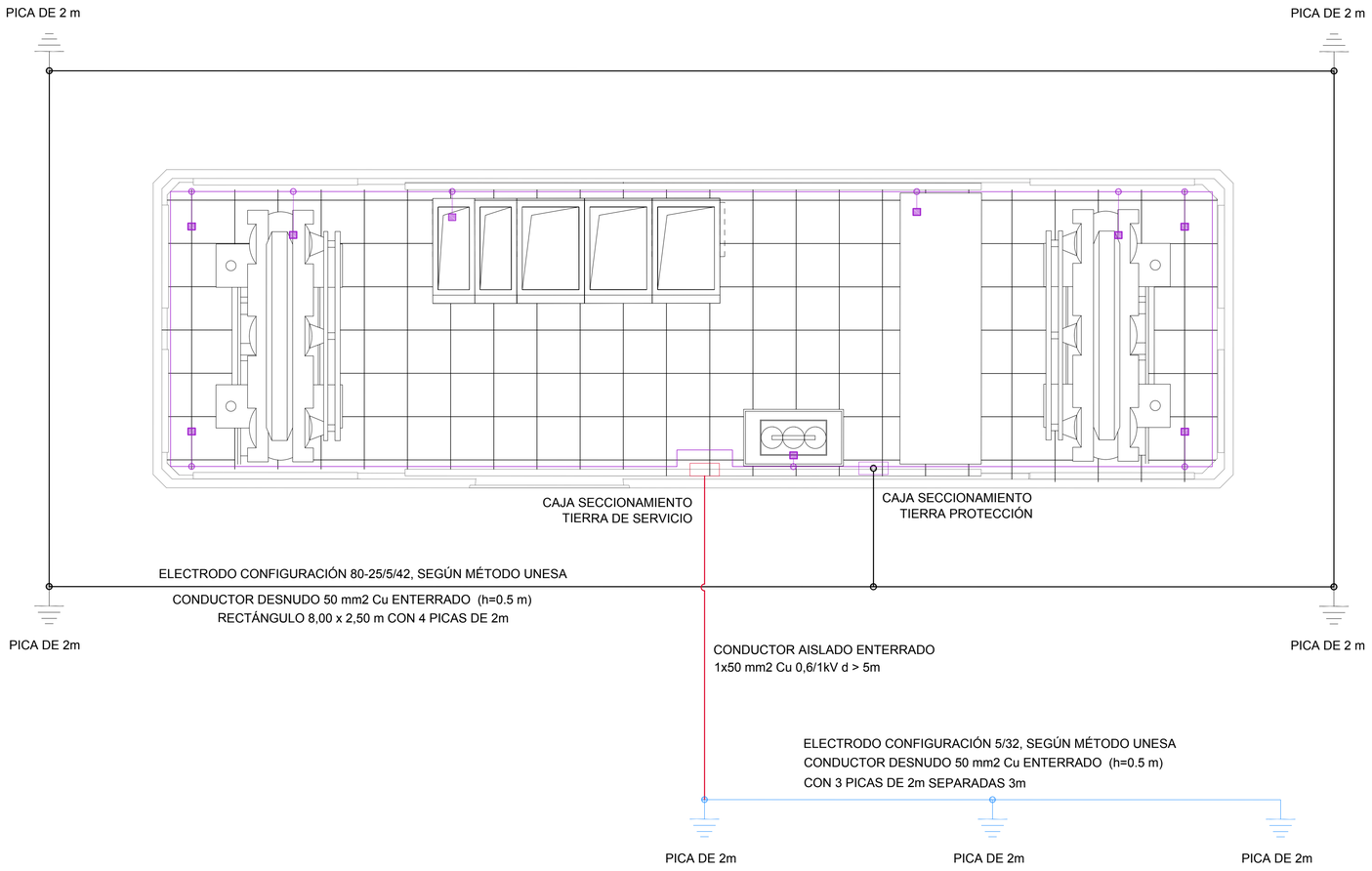
DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

DETALLE 7. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA



PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN (MASAS)

CONDUCTOR DESNUDO GRAPADO A PARED 1x50 mm2 Cu
PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN

PUESTA A TIERRA DE SERVICIO (NEUTRO)

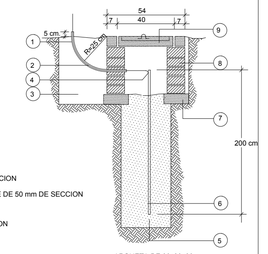
CONDUCTOR AISLADO ENTERRADO
(PARA SEPARAR LA PUESTA A TIERRA DE SERVICIO Y PROTECCIÓN)

PICA DE PUESTA A TIERRA DE 2 m DE LONGITUD Y DIÁMETRO 14 mm

DETALLE ARQUETA DE PUESTA A TIERRA

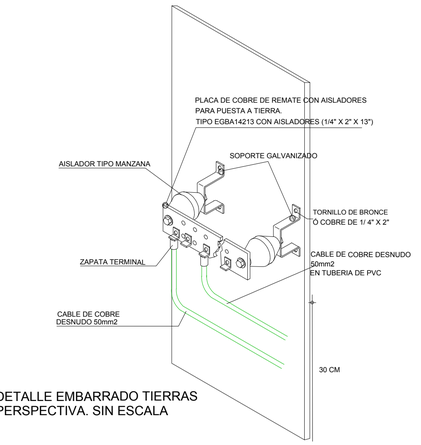
ELECTRODO DE PICA VERTICAL

RESISTIVIDAD DEL TERRENO r = 100 Ohmios·m

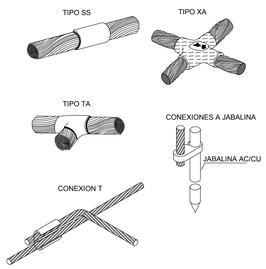


1 TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 40 mm DE SECCION
2 LINEA PRINCIPAL DE TIERRA, CON HILO DE COBRE DE 50 mm DE SECCION
3 ZONA EXCAVADA
4 SOLDADURA DE COBRE DE ALTO PODER DE FUSION
5 RELLENO DE TIERRAS
6 ELECTRODO DE COBRE. Ø= 14 mm
7 BASE DE MORTERO
8 FABRICA DE LADRILLO MACIZO
9 TAPA DE HORMIGON ARMADO ARMADURA # 6X6. Ø 6 MM

ARQUETA DE 30x30x30
ALZADO



DETALLE EMBARRADO TIERRAS
PERSPECTIVA. SIN ESCALA



DETALLES TIPO SOLDADURA.
SIN ESCALA

Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1114-G

ESCALAS:
A1 S/E
A3

PLANO Nº :
011

HOJA Nº :
1 de 1

DENOMINACION PLANO :
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
CT-OPS
PUESTA A TIERRA

FECHA
MARZO 2024

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

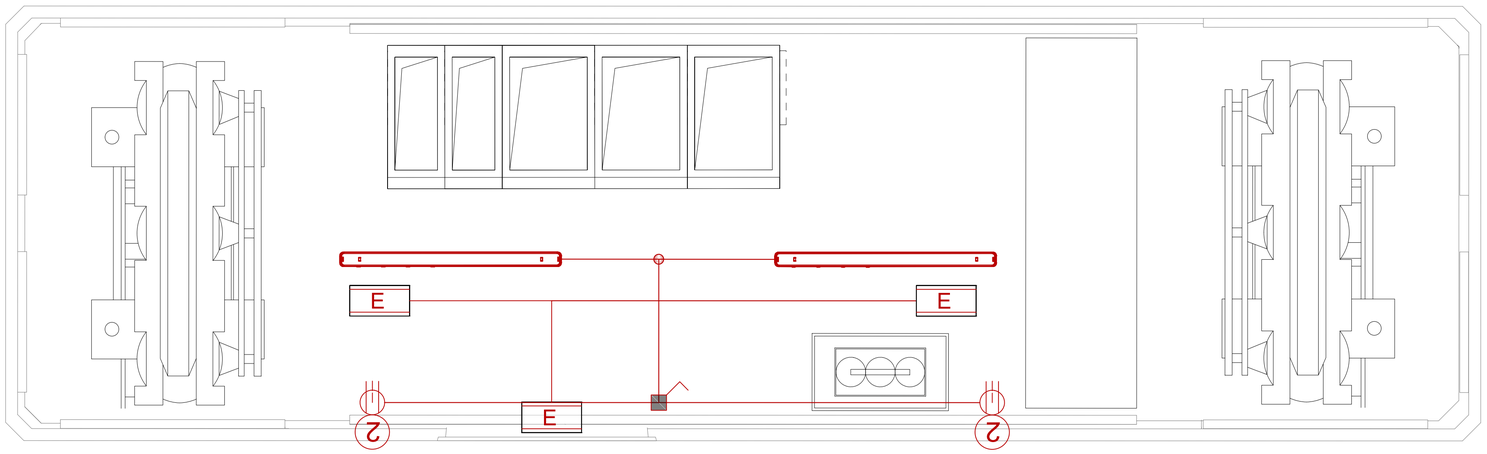
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

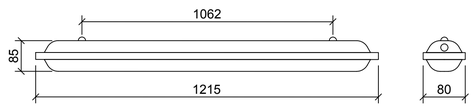
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

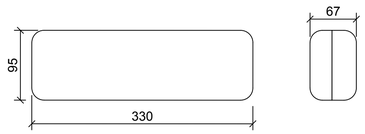


CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. PLANTA INSTALACIONES AUXILIARES

LUMINARIA ESTANCA PARA LÁMPARA LED 28,5W 4000lm ADOSADA EN TECHO. S/E.



LUMINARIA EMERGENCIA ESTANCA PARA LÁMPARA LED 250lm ADOSADA EN TECHO. S/E.



LEYENDA

TOMA DE CORRIENTE DOBLE POLARIZADA ADOSADA ESTANCA 16A (2P+T) 250V TIPO SCHUCKO. COTA 0.3~0.5m.

LUMINARIA DE EMERGENCIA CON BLOQUE AUTÓNOMO 250lm. AUTONOMÍA 60min.

LUMINARIA ESTANCA ADOSADA AL TECHO PARA LÁMPARA LED DE 28,5W 4000lm

INTERRUPTOR MANUAL ESTANCO ADOSADO EN PARED. COTA 1.4~1.6m.

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 1/30, A3 1/60

PLANO Nº : 012

DENOMINACION PLANO : CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT-OPS INSTALACIONES AUXILIARES

FECHA: MARZO 2024

HOJA Nº : 1 de 1

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS

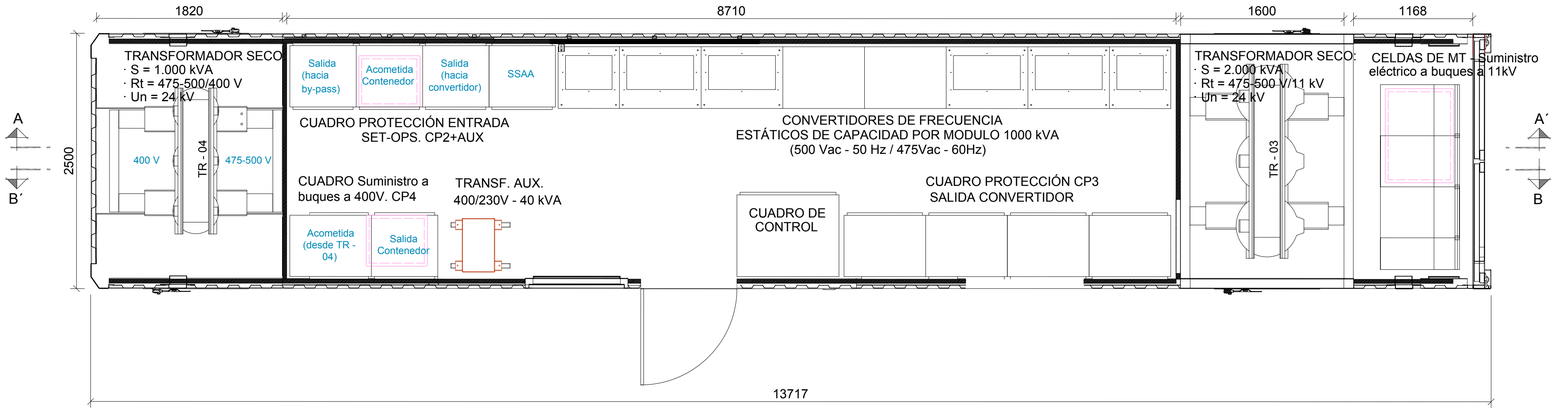
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



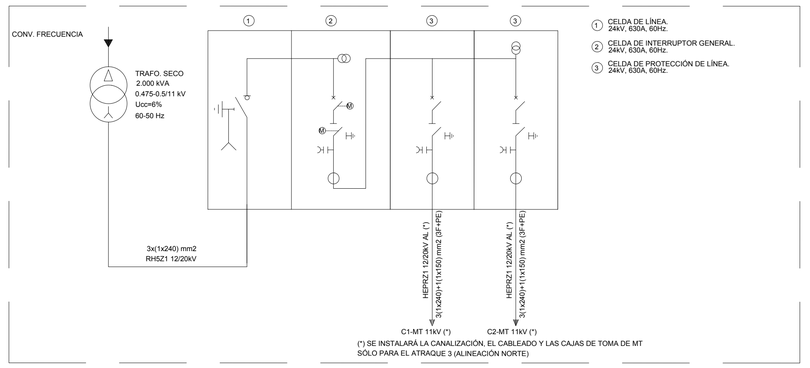
SECCIÓN A-A'
ESC. 1/30



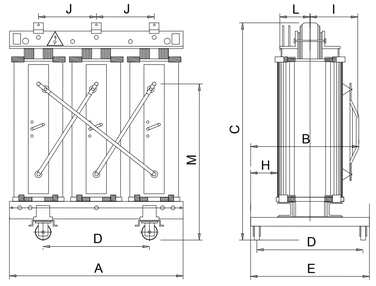


SECCIÓN B-B'
ESC. 1/30

ESQ. MT - SUMINISTRO A BUQUES EN M.T. A 11kV A 60/50 Hz - SET-OPS



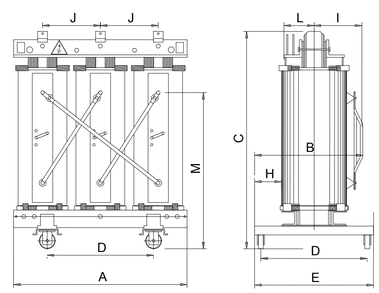
TRAFO SECO 475-500V/11kV 60-50 Hz



POTENCIA (kVA)		2.000
LONGITUD	A	1.800
ANCHURA	B	1.200
ALTURA MÁXIMA	C	2.395
DISTANCIA ENTRE EJE RUEDAS	D	1.070
ANCHURA CHASIS	E	1.200
DIÁMETRO RUEDAS	F	200
ANCHO RUEDAS	G	40
RESINA-CHASIS	H	155
EJE TRAFO-BARRA ACOPL. MT	I	450
DISTANCIA CONEXIONES BT	J	635
EJE TRAFO-BARRA ACOPL. BT	L	275
ALTURA CONEXIONES MT	M	1.780
ALTURA CONEXIONES BT	N	1.780
PESO (kg)		5.000

TODAS LAS DIMENSIONES EN mm

TRAFO SECO BT/BT 475-500V/400V 60-50Hz



POTENCIA (kVA)		1.000
LONGITUD	A	1.500
ANCHURA	B	1.000
ALTURA MÁXIMA	C	2.015
DISTANCIA ENTRE EJE RUEDAS	D	820
ANCHURA CHASIS	E	820
DIÁMETRO RUEDAS	F	125
ANCHO RUEDAS	G	40
RESINA-CHASIS	H	155
EJE TRAFO-BARRA ACOPL. MT	I	390
DISTANCIA CONEXIONES BT	J	490
PESO (kg)		2.250

TODAS LAS DIMENSIONES EN mm

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1114-G

ESCALAS:
A1 1/30
A3 1/60

PLANO Nº :
013

DENOMINACION PLANO :
SUBESTACIÓN TRASFORMADORA SET-OPS (NORTE/SUR) DIMENSIONES Y EQUIPOS

FECHA
MARZO 2024

HOJA Nº :
1 de 1

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

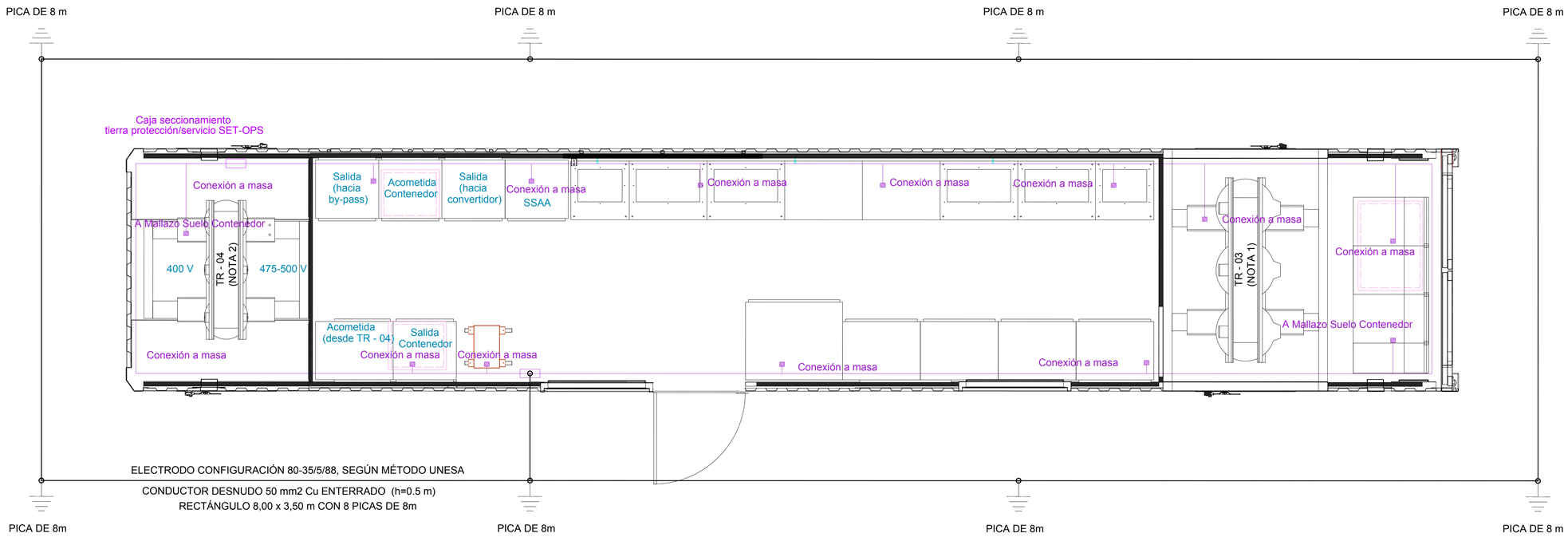
LEYENDA PUESTA A TIERRA

Conductor desnudo enterrado (h=0.5m) 1x50mm2 Cu
Puesta a tierra de protección de la SET-OPS

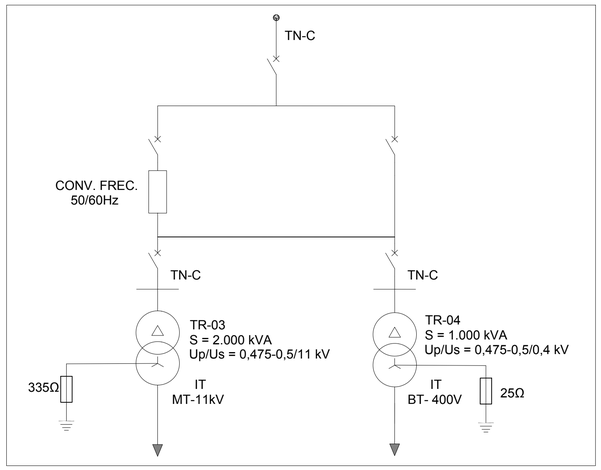
Pica de puesta a tierra de cobre de 8 m de longitud y diámetro 14mm

Conductor de cobre desnudo grapado a pared 50 mm2 Cu
Puesta a tierra de protección de la SET-OPS

NOTA 1: El Neutro del Transformador TR-03 estará puesto a tierra a través de una impedancia resistiva de 335Ω.
NOTA 2: El Neutro del Transformador TR-04 estará puesto a tierra a través de una impedancia resistiva de 25Ω.

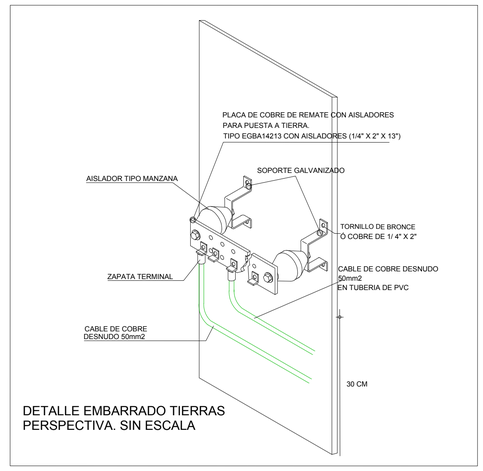


ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL NEUTRO EN LA SET-OPS





DETALLES TIPO SOLDADURA.
SIN ESCALA



DETALLE EMBARRADO TIERRAS
PERSPECTIVA. SIN ESCALA

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1114-G

ESCALAS:
A1 S/E
A3

PLANO Nº :
014

HOJA Nº :
1 de 1

DENOMINACION PLANO :
SUBESTACIÓN TRASFORMADORA
SET-OPS
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

FECHA
MARZO 2024

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

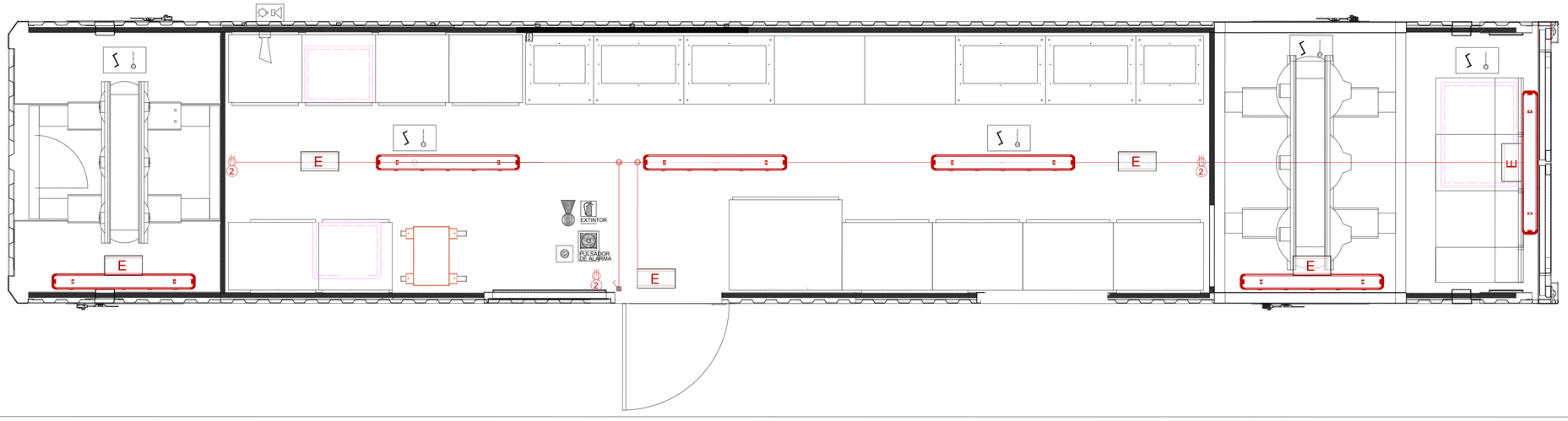
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



LEYENDA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA AUXILIAR

2 — TOMA DE CORRIENTE DOBLE POLARIZADA ADOSADA ESTANCA 16A (2P+T) 250V TIPO SCHUCKO. COTA 0.3~0.5m.

E — LUMINARIA DE EMERGENCIA CON BLOQUE AUTÓNOMO 320lm. AUTONOMÍA 60min.

LUMINARIA ESTANCA ADOSADA AL TECHO PARA LÁMPARA LED 28,5W 4000lm.

INTERRUPTOR MANUAL ESTANCO ADOSADO EN PARED. COTA 1.4~1.6m.

LEYENDA DE VENTILACIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

PULSADOR DE ALARMA (señalizado)

DETECTOR ÓPTICO TÉRMICO ALGORÍTMICO

SIRENA INTERIOR INCENDIOS

SIRENA EXTERIOR INCENDIOS

EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2 5KG + SEÑAL. 420X420mm SEGÚN UNE23034:1988

4S 4E — MODULO DE 4 SALIDAS Y 4 ENTRADAS CENTRAL DE INCENDIOS

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 S/E, A3

FECHA: MARZO 2024

PLANO Nº : 015

HOJA Nº : 1 de 1

DENOMINACION PLANO :

SUBESTACIÓN TRASFORMADORA
SET-OPS
INSTALACIONES AUXILIARES

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

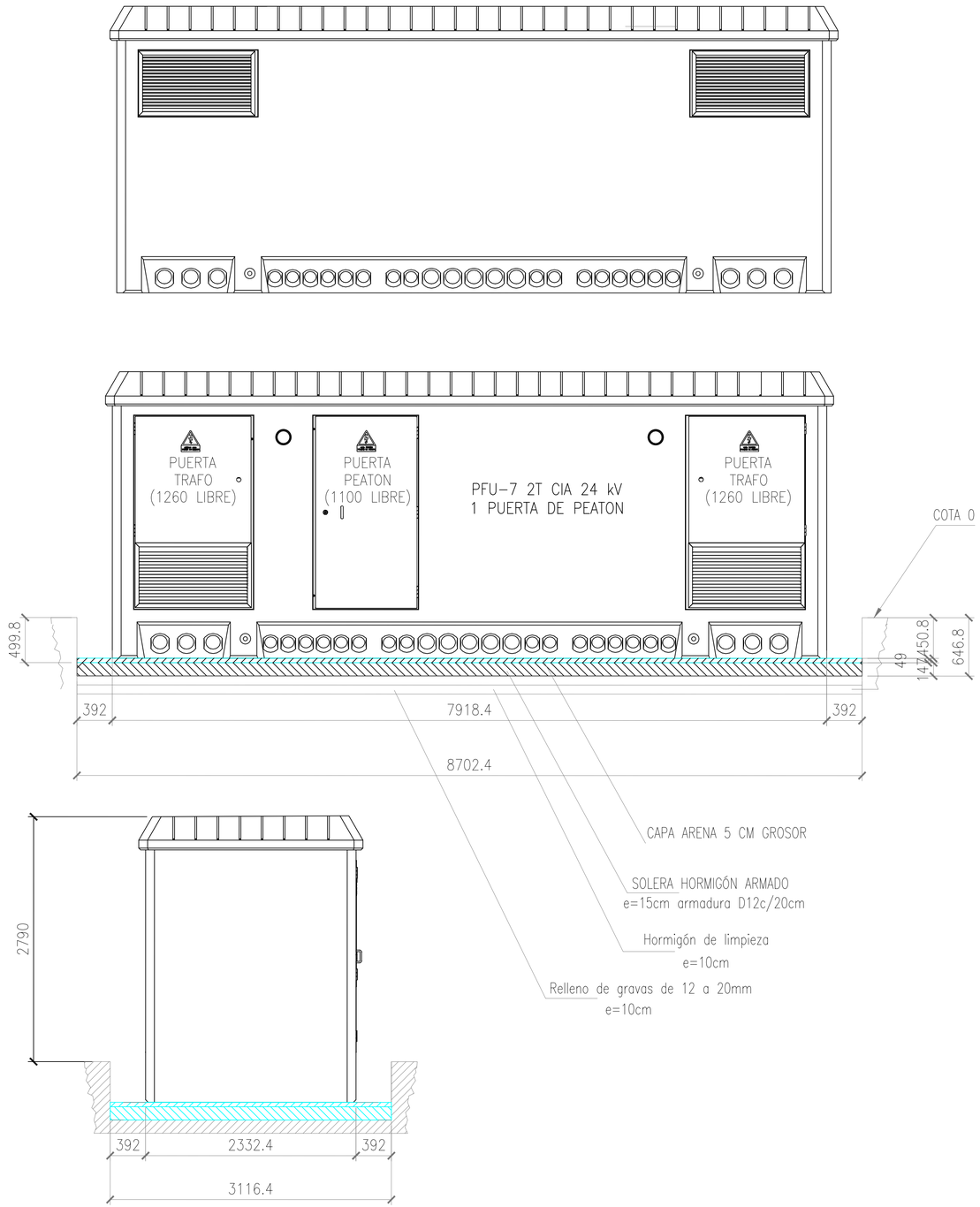
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

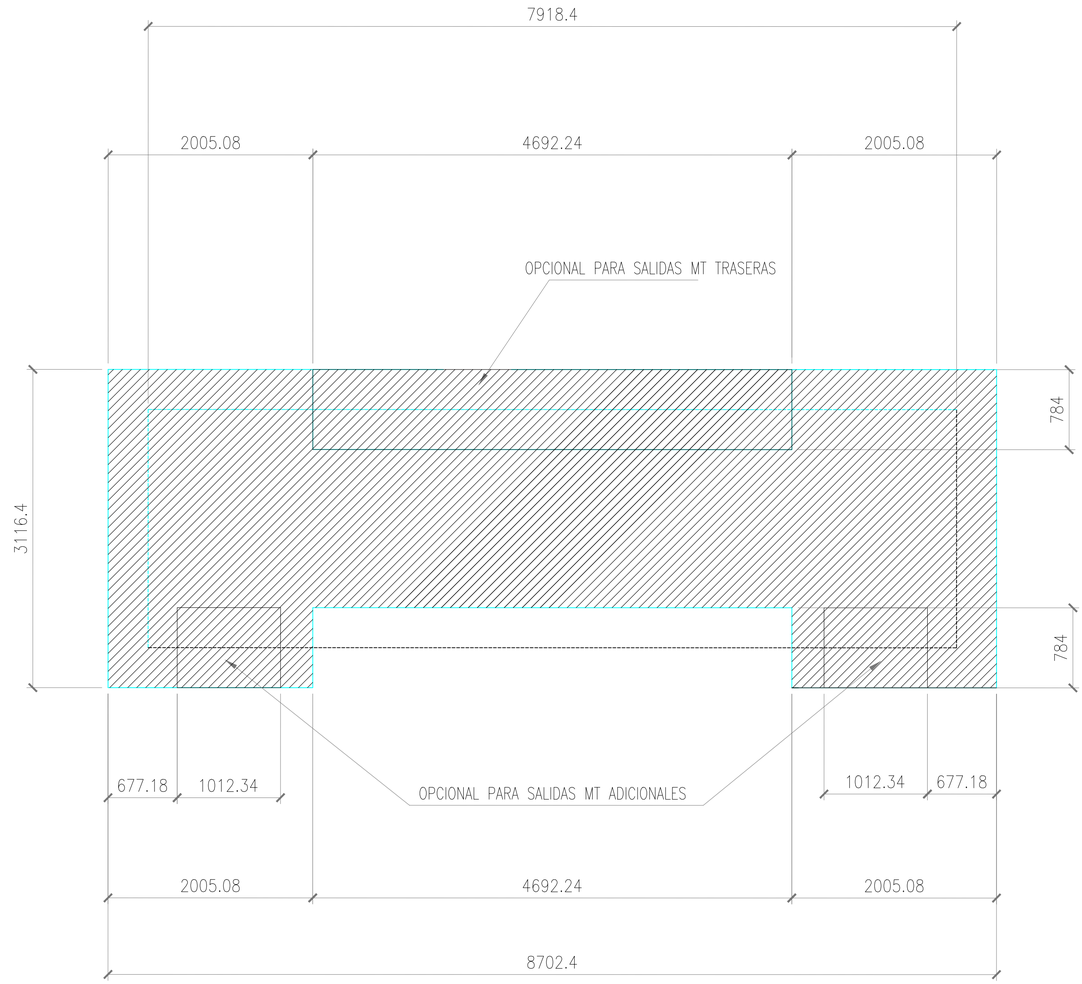
CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.





Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA CONEXIÓN DE LOS BUQUES A TIERRAEN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1114-G

ESCALAS: A1 S/E, A3

PLANO Nº : 016

HOJA Nº : 1 de 1

DENOMINACION PLANO :

SUBESTACIÓN TRASFORMADORA
SET-OPS
CIMENTACIÓN

FECHA: MARZO 2024

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDOM



ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Proyecto constructivo de una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa. P.O.1114-G

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Encargo P/101884

Componente 6	"Movilidad sostenible, segura y conectada"
Línea de Actuación 5.	"Sostenibilidad del transporte marítimo y aéreo"
Medida M11	"Apoyo al despliegue de combustibles alternativos en Puertos y Aeropuertos"
Actividad 5	M11.3-20220603-1
Título:	OPS PARA FERRIES EN LOS MUELLES DE BOTAFOC DEL PUERTO DE EIVISSA
Objetivo	Suministro OPS de origen renovable a ferries en los muelles de Botafoc del puerto de Eivissa

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	28/04/2023	MGC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	27/03/2024	MGC	CTF	APB

ÍNDICE

1 Descripción de los trabajos 1
1.1 Objeto del Pliego 1
1.2 Normativa de aplicación 1
1.3 Omisiones a la documentación 2
1.4 Descripción de las obras 2
2 Condiciones que deben satisfacer la mano de obra y los materiales 5
2.1 Agua 5
2.2 Sablón cribado 7
2.3 Arenas 9
2.4 Cemento 20
2.5 Hormigón de uso no estructural 28
2.6 Hormigón para pavimentos 32
2.7 Hormigón 36
2.8 Hormigón en masa con aditivo hidrófugo 51
2.9 Colorante en polvo para hormigón 57
2.10 Clavos 60
2.11 Alambres 61
2.12 Tacos 63
2.13 Tornillos 65
2.14 Malla electrosoldada 66
2.15 Placa de yeso laminado 75
2.16 Tablón madera de pino 85
2.17 Lata de madera de pino 87
2.18 Panel metálico para encofrado 89
2.19 Desencofrante 89
2.20 Perfil de plancha de acero galvanizado 91

2.21 Placa de lana mineral de roca 95
2.22 Cinta para juntas y sellados 100
2.23 Masilla para juntas 102
2.24 Pinturas, pastas y esmaltes 108
2.25 Selladora 121
2.26 Estructura de pies regulables para pavimentos técnicos 123
2.27 Loseta 125
2.28 Puerta cortafuegos 131
2.29 Arqueta prefabricada de hormigón 137
2.30 Caja para cuadro eléctrico 139
2.31 Bandeja para cableado eléctrico 141
2.32 Tubo rígido para cableado eléctrico 142
2.33 Tubo corrugado 144
2.34 Cable eléctrico de cobre para Baja Tensión 147
2.35 Conductor de cable desnudo 156
2.36 Interruptor automático magnetotérmico de bastidor abierto 158
2.37 Interruptor automático magnetotérmico de caja moldeada 161
2.38 Interruptor automático magnetotérmico 163
2.39 Interruptor diferencial 168
2.40 Toma de corriente 174
2.41 Punto de toma de tierra 176
2.42 Pica de puesta a tierra 178
2.43 Central de detección de incendios 179
2.44 Detector de incendio 183
2.45 Pulsador de alarma 189
2.46 Sirena electrónica 192
2.47 Extintor de incendio 196
3 Condiciones de ejecución de las obras 199
3.1 Obra civil 199

3.2 Cableado Media Tensión 234
3.3 Centro de Transformación 236
3.4 Subestación OPS 249
4 Condiciones de medición y abono de las obras 257
4.1 Unidades de obra reseñadas 257
4.2 Unidades de obra no reseñadas. Partidas alzadas a justificar 257
4.3 Partidas alzadas de abono íntegro 257
4.4 Acometida 257
4.5 Obra civil 257
4.6 Líneas eléctricas MT 260
4.7 Líneas eléctricas BT (a caja tomas muelle) 261
4.8 Centro de seccionamiento, medida y transformación 261
4.9 Subestación OPS (conversión y transformación) 263
4.10 Equipos principales 265
4.11 Cajas conexión en muelle 269
4.12 Sistema de gestión de cable 269
4.13 Legalizaciones, pruebas y control de calidad 270
4.14 Varios 270
4.15 Partida de abono integro en Seguridad y Salud 270
5 Disposiciones generales 271
5.1 Comprobación del replanteo 271
5.2 Plazo para comenzar a ejecutar las obras 271
5.3 Ejecución de las obras 272
5.4 Recepción de los trabajos 272
5.5 Plazo de garantía 273
5.6 Prórroga del plazo de garantía 273
5.7 Liquidación de la obra 273
5.8 Propiedad industrial y comercial 273
5.9 Medidas de seguridad 274

5.10 Obligaciones de carácter social 275
5.11 Seguro de obra 275
5.12 Organización y policía de las obras 275
5.13 Interferencia con la explotación 275
5.14 Inadecuada colocación de materiales 276
5.15 Señalización de las obras 276
5.16 Retirada de las instalaciones provisionales de obra 277
5.17 Obligaciones generales 277
5.18 Permisos y licencias 278
5.19 Gastos de cuenta del contratista 278
5.20 Programa de trabajo 280
5.21 Personal técnico afecto a las obras 281
5.22 Libros de órdenes y de incidencias 281
5.23 Subcontratistas o destajistas 281
5.24 Contradicciones, omisiones o errores 281
5.25 Ensayos 282
5.26 Materiales 282
5.27 Equipos y maquinaria 283
5.28 Relaciones valoradas y certificaciones 283
5.29 Relaciones legales y responsabilidades con el público 284
5.30 Documentación a presentar 284
5.31 Documentación fotográfica 285
5.32 Consideración final 286

1 Descripción de los trabajos

1.1 Objeto del Pliego

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas particulares constituye junto con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que definen las condiciones que han de reunir los materiales, la ejecución y control de las obras, y la medición y abono de las unidades de obra que intervienen en el Proyecto de "**una Infraestructura eléctrica para la conexión de los buques a tierra en los Muelles de Botafoc del Puerto de Eivissa". P.O.1114-G.**

1.2 Normativa de aplicación

Serán de aplicación, en su caso como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego, siempre que no modifiquen o se opongan a lo que en él se especifica, todas las disposiciones, normas y legislación que tengan referencia con las obras a realizar, entre las que se destacan, sin carácter exhaustivo, las siguientes:

1.2.1.1.1 Generales

- Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

1.2.1.1.2 Diseño de obras marítimas

- ROM 0.5-05. Serie 0. Descripción y caracterización de los factores de proyecto: Recomendaciones Geotécnicas para Obras Marítimas y Portuarias.
- Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, 2021. Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre.

1.2.1.1.3 Seguridad y salud

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, modificado por el Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre
- Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, modificada por última vez por la Ley 32/2010 de 5 de agosto.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, modificado por última vez por el Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo

1.2.1.1.4 Medio ambiente

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.

1.2.1.1.5 Residuos

- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

1.3 Omisiones a la documentación

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en Planos/Memoria/Presupuesto o viceversa, habrá de ejecutarse como si estuviera en ambos documentos. En caso de discrepancia, se estará a lo que disponga el Director de Obra.

1.4 Descripción de las obras

La Autoridad Portuaria de Baleares, consciente del impacto ambiental que ocasiona la actividad portuaria en su entorno, se plantea acometer un sistema de suministro eléctrico a los ferries desde puerto de manera que cuando se encuentran atracados éstos puedan apagar sus motores auxiliares.

El objeto de este documento es la definición de una instalación eléctrica que permita el suministro de electricidad desde el puerto a los ferries que atraquen en el puerto, específicamente en los *atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc* del Puerto de Eivissa. Proporcionando información técnica suficiente para su ejecución.

El *Pantalán Sur Botafoc* del Puerto de Ibiza está situado en el extremo suroriental del Puerto en las proximidades de la bocana de acceso al puerto y tiene 200 m de longitud, con dos alineaciones '*Norte*' y '*Sur*'. En la alineación *Norte,* está ubicado el *Atraque 3* y en la alineación *Sur*, el *Atraque 4*.

Ver a continuación una imagen aérea del Pantalán Sur Botafoc:

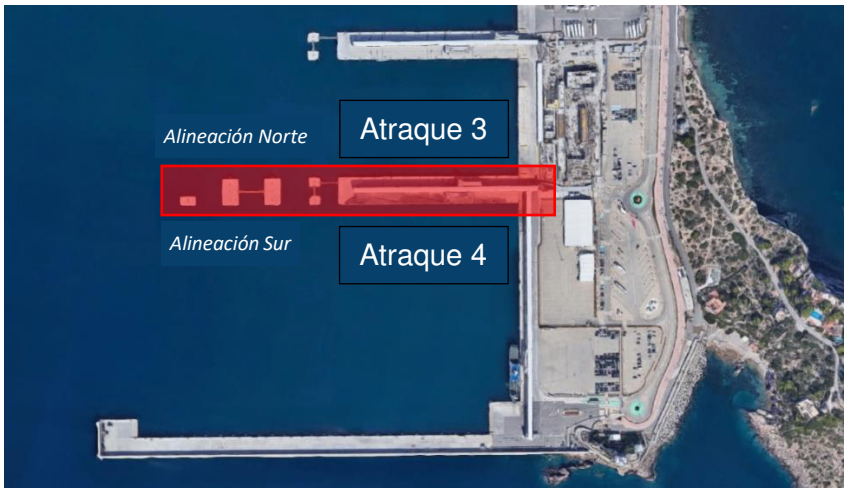


Figura 1. Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

Se propone implantar dos nuevas celdas de línea en el CT existente (CT Nº1 SOLO ENLACE - FT9429) para intercalar los Centros de Transformación (CT-OPS Norte y CT-OPS Sur) de suministro eléctrico a ferries de los *atraques 3 y 4 del Pantalán Sur Botafoc* en la red de alimentación en Media Tensión a 15kV del puerto de Ibiza. Tal y como se muestra en la imagen a continuación:

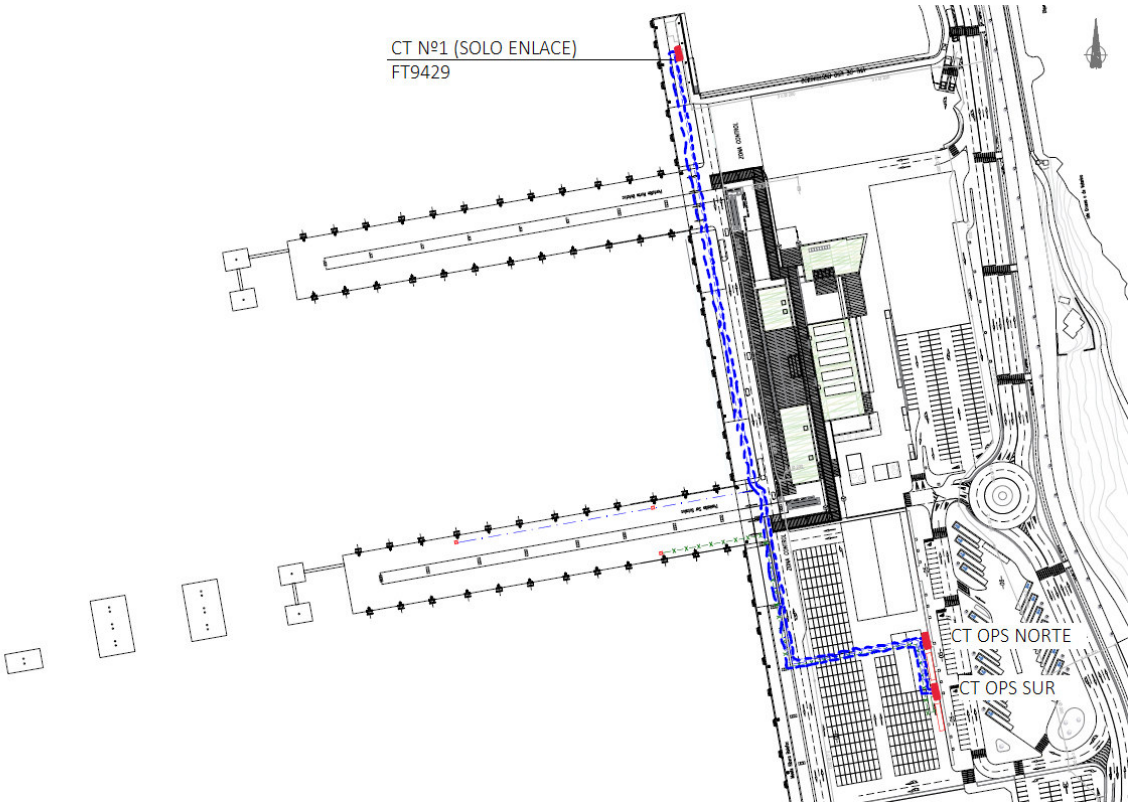


Figura 2. Conexión en MT 15kV para alimentación a CT-OPS Norte y CT-OPS Sur desde CT existente

A continuación, se instalarán dos subestaciones capaces de dar suministro tanto en Baja Tensión como en Media Tensión y a frecuencias 50 ó 60 Hz. En el caso que nos ocupa, la Subestación Norte alimentará las cajas de tomas situadas a borde de muelle en Media Tensión (11kV) y 50Hz (en el atraque 3) y la Subestación Sur alimentará la caja de tomas situadas a borde de muelle en BT (400V) y 50 Hz (en el atraque 4). Tal y como se puede ver en la imagen a continuación:

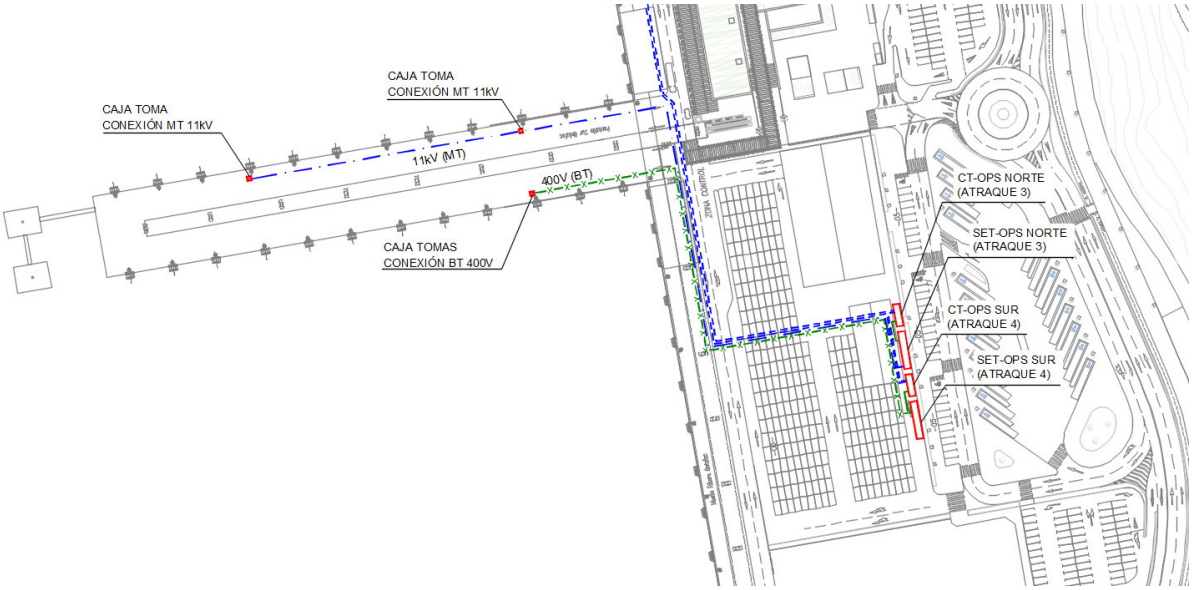


Figura 3. Distribución eléctrica a cajas de toma de MT y BT situadas a borde de muelle

2 Condiciones que deben satisfacer la mano de obra y los materiales

2.1 Agua

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Aguas utilizadas para alguno de los usos siguientes:

- Elaboración de hormigón

- Elaboración de mortero

- Elaboración de pasta de yeso

- Riego de plantaciones

- Conglomerados de grava-cemento, tierra-cemento, grava-emulsión, etc.

- Humectación de bases o subbases

- Humectación de piezas cerámicas, de cemento, etc.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Pueden utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.

Se pueden utilizar aguas de mar o salinas, análogas para la confección o curado de hormigones sin armadura. Para la confección de hormigón armado o pretensado se prohíbe el uso de estas aguas, salvo que se realicen estudios especiales.

Se podrá utilizar agua reciclada proveniente del lavado de los camiones hormigonera en la propia central de hormigón, siempre que cumpla las especificaciones anteriores y su densidad sea <= 1,3 g/cm3 y la densidad total sea <=1,1 g/cm3

El agua a utilizar ya sea en el curado como en el amasado del hormigón, no debe contener ninguna sustancia perjudicial en cantidades que puedan afectar a las propiedades del hormigón o a la protección del armado.

Si tiene que utilizarse para la confección o el curado de hormigón o de mortero y si no hay antecedentes de su utilización o existe alguna duda sobre la misma se verificará que cumple todas y cada una de las siguientes características:

- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952:2008): >= 5

- Total de sustancias disueltas (UNE 83957:2008): <= 15 g/l (15.000 ppm)

- Sulfatos, expresados en SO4- (UNE 83956:2008)

- Cemento SR (EHE) o SR,SRC (CÓDIGO ESTRUCTURAL: <= 5 g/l (5.000 ppm)

- Otros tipos de cemento: <= 1 g/l (1.000 ppm)

- Ión cloro, expresado en Cl- (UNE 83958 :2014 CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Agua para hormigón pretensado: <= 1 g/l (1.000 ppm)

- Agua para hormigón armado: <= 2 g/l (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Agua para hormigón en masa con armadura de fisuración: <= 2 g/l (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Hidratos de carbono (UNE 83959:2014 CÓDIGO ESTRUCTURAL): 0

- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 83960:2014 CÓDIGO ESTRUCTURAL): <= 15 g/l (15.000 ppm)

Álcalis Na2O (CÓDIGO ESTRUCTURAL): >= 1,5 g/l

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento

- Armado: <= 0,4% peso de cemento

- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Antes del inicio de la obra y si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar, o se tienen dudas, se analizará el agua para determinar:

- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952:2008)

- Contenido de sustancias disueltas (UNE 83957:2008)

- Contenido de sulfatos, expresados en SO4 (UNE 83956:2008)

Contenido de ión Cl- (UNE 83958:2014 CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Contenido de hidratos de carbono (UNE 83959:2014 CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Contenido de sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 83960:2014 CÓDIGO ESTRUCTURAL)

En caso de utilizar agua potable de la red de suministro, no será obligatorio realizar los ensayos anteriores.

En otros casos, la DF o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de prefabricados, dispondrá la realización de los ensayos en laboratorios contemplados en el apartado 78.2.2.1, para comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27 de la EHE o el apartado 17.2.2.1, para comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 29 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizaran según las instrucciones de la DF y la norma EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL, realizándose la toma de muestras según la UNE 83951:2008.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptará el agua que no cumpla las especificaciones, ni para el amasado ni para el curado.

2.2 Sablón cribado

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Arena procedente de roca granítica meteorizada, obtenida por excavación.

CARACTERISTICAS GENERALES:

El tipo de material utilizado será el indicado en la DT o en su defecto el que determine la DF.

Los materiales no han de ser susceptibles a meteorización o alteración física o química. Han de poder mezclarse con agua sin dar lugar a disoluciones dañinas para la estructura, para otras capas de firme, o que puedan contaminar.

Durante la extracción se retirará la capa vegetal. Estará exenta de arcillas, margas u otras materias extrañas.

La fracción que pasa por el tamiz 0,08 (UNE 7-050:1997) será inferior a 2/3 en peso de la que pasa por el tamiz 0,40 (UNE 7-050 :1997).

La composición granulométrica estará en función de su uso y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la DF.

A su vez, el árido ha de tener forma redondeada o poliédrica, y ha de ser limpios, resistentes y de granulometría uniforme.

Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" (NLT-149): < 50

Índice CBR (NLT-111): > 20

Contenido de materia orgánica: Nulo

Tamaño del árido:

- Sablón cribado: <= 50 mm

- Sablón no cribado: <= 1/2 espesor de la tongada

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Antes de empezar la obra, cuando haya un cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material:

- Para cada 1000 m3 o fracción diaria y sobre 2 muestras:

- Ensayo granulométrico (UNE EN 933-1:2012),

- Ensayo de equivalente de arena (UNE EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016)

- Y en su caso, ensayo de azul de metileno (UNE EN 933-9:2010)

- Para cada 5000 m3, o 1 vez a la semana si el volumen ejecutado es menor:

- Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103:2022 y UNE 103104:2022)

- Ensayo Próctor Modificado (UNE 103501:2023)

- Humedad natural (UNE EN 1097-5:2019)

- Para cada 20000 m3 o 1 vez al mes si el volumen ejecutado es menor:

- Coeficiente de desgaste de "Los Ángeles" (UNE-EN 1097-2:2019)

- Ensayo CBR (UNE 103502:2022), cada 4500 m3 o cada semana si el volumen ejecutado es menor.

El Director de las obras podrá reducir a la mitad la frecuencia de los ensayos si considera que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad acabada se han aprobado 10 lotes consecutivos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Los resultados de los ensayos de identificación han de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas, en caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente.

2.3 Arenas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Arena procedente de rocas calcáreas, rocas graníticas, mármoles blancos y duros, o arenas procedentes del reciclaje de residuos de la construcción o demoliciones en una planta legalmente autorizada para el tratamiento de este tipo de residuos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Arena de mármol blanco

- Arena para confección de hormigones, de origen:

Arena para confección de hormigones, de origen:

- De piedra caliza

- De piedra granítica

- Arena para la confección de morteros

- Arena para relleno de zanjas con tuberías

- Arenas procedentes del reciclaje de residuos de la construcción y demoliciones

CARACTERISTICAS GENERALES:

El contratista someterá a la aprobación de la DF las canteras o depósitos origen de los áridos, aportando todos los elementos justificativos que considere convenientes o que le sean requeridos por el Director de Obra, entre otros:

- Clasificación geológica.

- Estudio de morfología.

- Aplicaciones anteriores.

La DF podrá rechazar todas las procedencias que, según su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales extraídos.

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o si no consta, la que establezca explícitamente la DF.

No tendrá margas u otros materiales extraños.

Contenido de piritas u otros sulfuros oxidables: 0%

Contenido de materia orgánica (UNE-EN 1744-1:2021): Color más claro que el patrón

Contenido de terrones de arcilla (UNE 7133:2020): <= 1% en peso

Los áridos no han de ser reactivos con el cemento. No se utilizarán áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni las que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc., en cantidades superiores contempladas a la EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL

Los áridos reciclados deberán cumplir con las especificaciones del artículo 28 de la EHE o el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL. Además, los que provengan de hormigones estructurales sanos, o de resistencia elevada, serán adecuados para la fabricación de hormigón reciclado estructural, cumpliendo una serie de requisitos:

- Dimensión mínima permitida = 4 mm

- Terrones de arcilla para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 0,6%

- Terrones de arcilla para un hormigón con 100% de árido reciclado: <= 0,25%

- Absorción de agua para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 7%

- Absorción de agua para un hormigón con más del 20% de árido reciclado: <= 5%

- Coeficiente de Los Ángeles: <= 40

- Contenidos máximos de impurezas:

- Material cerámico: <= 5% del peso

- Partículas ligeras: <= 1% del peso

- Asfalto: <= 1% del peso

- Otros: <= 1,0 % del peso

En los valores de las especificaciones no citadas, se mantienen los establecidos en el artículo 28 de la EHE o el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

ARENA DE MARMOL BLANCO:

Mezcla con áridos blancos diferentes del mármol: 0%

ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Se denomina arena a la mezcla de las diferentes fracciones de árido fino que se utilizan para la confección del hormigón

Designación: d/D - IL - N

d/D: Fracción granulométrica, d tamaño mínimo y D tamaño máximo

IL: Presentación, R rodado, T triturado (machaqueo) y M mezcla

N: Naturaleza del árido (C, calcáreo; S, silicio; G,granítico; O, ofita; B, basalto; D, dolomítico; Q, traquita; I, fonolita; V, varios; A, artificial y R, reciclado

Tamaño de los gránulos (Tamiz 4 UNE-EN 933-2:2020): <= 4 mm

Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE_EN 933-2:2020) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1:2021): <= 0,5% en peso

Compuestos de azufre expresado en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1:2021): <= 1% en peso

Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146507-2:2022)

Sulfatos solubles en ácido, expresados en SO3 y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1:2021): <= 0,8 en peso

Cloruros expresados en Cl- y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1:2021):

- Hormigón armado o en masa con armaduras de fisuración: <= 0,05% en peso

- Hormigón pretensado: <= 0,03% en peso

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento

- Armado: <= 0,4% peso de cemento

- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Estabilidad (UNE-EN 1367-2:2020):

Pérdida de peso con sulfato sódico: <= 10%

Pérdida de peso con sulfato magnésico: <= 15%

Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2:2020) cuando el hormigón esté sometido a una clase de exposición XF (CÓDIGO ESTRUCTURAL), y el árido fino tenga una absorción de agua >1%: <= 15%

Coeficiente de friabilidad (UNE 83115:2023)

- Para hormigones de alta resistencia: < 40

- Hormigones en masa o armados con Fck<=30 N/mm2: < 50

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del hormigón. Para comprobarlo, en primer lugar se realizará un análisis petrográfico para obtener el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar. Si de este estudio se deduce la posibilidad de reactividad álcali sílice o álcali silicato, se realizará el ensayo descrito en la UNE 146.508 EX. Si el tipo de reactividad potencial es de álcali carbonato, se realizará el ensayo según la UNE 146.507 EX parte 2.

La curva granulométrica del árido fino, estará comprendida dentro del huso siguiente:

	Material retenido acumulado, en % en peso,en los tamices						
Límites							
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Este valor varía en función del tipo y origen del árido.

ARENA DE PIEDRA GRANITICA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1: 2012):

- Árido grueso:

- Cualquier tipo: <= 1,5% en peso

- Árido fino:

- Árido redondeado: <= 6% en peso

- Árido de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición IIIa, b, c, IV u otra clase específica: <= 6% en peso (EHE)

- Árido de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición XS, XD, XA,XF o XM: <= 6% en peso (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Árido de machaqueo no calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: <= 10% en peso (EHE)

- Árido de machaqueo no calizo para obras sometidas a exposición X0 o XC y no sometida a ninguna clase de exposición XA, XF o XM: <= 10% en peso (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

Equivalente de arena (EAV)(UNE_EN 933-8):

- Para obras en ambientes I, IIa,b o ninguna clase específica de exposición: >= 70 (EHE)

- Para obras en ambientes X0, XC: >= 70 (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Otros casos: >= 75

Absorción de agua (UNE-EN 1097-6): <= 5%

ARENA DE PIEDRA CALIZA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Árido grueso:

- Cualquier tipo: <= 1,5% en peso

- Árido fino:

- Árido redondeado: <= 6% en peso

- Árido de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición XS, XD, XA,XF o XM: <= 6% en peso (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Árido de machaqueo no calizo para obras sometidas a exposición X0 o XC y no sometida a ninguna clase de exposición XA, XF o XM: <= 10% en peso (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

Equivalente de arena (EAV) (UNE-EN 933-8:2020):

- Para obras en ambientes X0, XC: >= 70 (CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Otros casos: >= 75 Absorción de agua (UNE-EN 1097-6:2013): <= 5% ARENA DE PIEDRA CALIZA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES: Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1:2019):
- Árido grueso:
- Cualquier tipo: <= 1,5% en peso
- Árido fino:
- Árido redondeado: <= 6% en peso
- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición XS, XD, XA, XF o XM: <= 10% en peso (CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición X0 o XC y no sometidas a ninguna clase de exposición XA, XF o XM: <= 16% en peso (CÓDIGO ESTRUCTURAL) Valor azul de metileno (UNE 83130:2023):
- Para obras sometidas a exposición X0 o XC (CÓDIGO ESTRUCTURAL): <= 0,6% en peso
- Resto de casos: <= 0,3% en peso

ARENA PARA LA CONFECCION DE MORTEROS:

La composición granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE 7-050 mm	Porcentaje en peso que pasa por el tamiz	Condiciones
5,00	A	A = 100
2,50	B	60 <= B <= 100
1,25	C	30 <= C <= 100
0,63	D	15 <= D <= 70
0,32	E	5 <= E <= 50
0,16	F	0 <= F <= 30
0,08	G	0 <= G <= 15
Otras condi-ciones		C - D <= 50 D - E <= 50 C - E <= 70

Medida de los gránulos: <= 1/3 del espesor de la junta

Contenido de materias perjudiciales: <= 2%

ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:

El material ha de proceder de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de residuos de la construcción.

El material no será susceptible de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse en el lugar de empleo.

No han de dar lugar, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, capas de firmes, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Se ha considerado que su uso será para rellenos de zanjas con tuberías.

Para cualquier otra utilización se requiera la aceptación expresa de la dirección facultativa y la justificación mediante los ensayos pertinentes que se cumplen las condiciones requeridas para el uso al que se pretende destinar.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Cada remesa de arena se descargará en una zona, ya preparada, de suelo seco.

Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.

Los áridos se han de almacenar de tal modo que queden protegidos frente a la contaminación, y evitando su posible segregación, sobretodo durante su transporte. Se recomienda almacenarlos bajo techado para evitar los cambios de temperatura del árido y en un terreno seco y limpio destinado al acopio de los áridos. Las arenas de otro tipo se almacenarán por separado.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

ARENA PARA LA CONFECCION DE MORTEROS:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

UNE-EN 12620:2003 +A1:2009 Áridos para hormigón.

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

ARENAS PARA OTROS USOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

La entrega de árido en obra deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, en la que han de constar como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del suministrador

- Número del certificado de marcado CE o indicación de autoconsumo

- Número de serie de la hoja de suministro

- Nombre de la cantera

- Fecha de la entrega

- Nombre del peticionario

- Designación del árido según el artículo 28.2 de la EHE o el artículo 30.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL

- Cantidad de árido suministrado

- Identificación del lugar de suministro

El fabricante deberá proporcionar la información relativa a la granulometría y a las tolerancias del árido suministrado.

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,

- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:

- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,

- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

El símbolo de marcado de conformidad CE debe estamparse conforme la Directiva 93/68CE y debe estar visible sobre el producto o sobre etiqueta, embalaje o documentación comercial y debe ir acompañado de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo de certificación

- Nombre o marca de identificación y dirección del fabricante

- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado

- Referencia a la norma (UNE-EN 12620:2003+A1:2009)

- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto)

- Designación del producto

- Información de las características esenciales aplicables

En la documentación del marcado deberá constar:

- Nombre del laboratorio que realiza los ensayos

- Fecha de emisión del certificado

- Garantía de que el trato estadístico es el exigido en el marcado

- Estudio de finos que justifique experimentalmente su uso, en el caso de haber áridos que no cumplan con el artículo 28.4.1 de la EHE o el artículo 30.4.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

El árido reciclado deberá incluir en su documentación:

- Naturaleza del material

- Planta productora del árido y empresa transportista del escombro

- Presencia de impurezas

- Detalles de su procedencia

- Otra información que resulte relevante

OPERACIONES DE CONTROL:

Los áridos deberán disponer del marcado CE, de tal modo que la comprobación de la idoneidad para su uso se hará mediante un control documental del marcado para determinar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y del artículo 28 de la EHE o el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

En el caso de los áridos de autoconsumo, el Constructor o el Suministrador deberán aportar un certificado de ensayo, de cómo máximo tres meses de antigüedad, realizado en un laboratorio de control de los contemplados en el artículo 78.2.2.1 de la EHE o el artículo 17.2.2.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado con el artículo 28 de la EHE o el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La DF podrá valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, podrá determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos.

La DF, además, valorará si realizar una inspección a la planta de fabricación, a poder ser, antes del suministro del árido, para comprobar la idoneidad para su fabricación. En caso necesario, la DF podrá realizar los ensayos siguientes para verificar la conformidad de las especificaciones:

- Materia orgánica (UNE-EN 1744-1:2021).
- Terrones de arcilla (UNE 7133:2020).
- Material retenido por el tamiz 0.063 UNE (UNE EN 933-2:2020) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1:2021).
- Compuestos de azufre (SO3)- respecto al árido seco (UNE-EN 1744-1:2021).
- Sulfatos solubles en ácido (UNE-EN 1744-1:2021).
- Contenido de Ión CL- (UNE-EN 1744-1:2021).
- Ensayo petrográfico.
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507:2022 y UNE 146-508:2022).

- Equivalente de arena (UNE-EN 933-8:2020).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6:2013).
- Ensayo de identificación por rayos X.
- Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2:2020).
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2:2020).
- Coeficiente de friabilidad (UNE 83115:2023).

Una vez se haya realizado el acopio, se realizará una inspección visual, y si es considera necesario, se tomarán muestras para realizar los ensayos correspondientes.

Se podrá aceptar la arena que no cumpla con los requisitos siempre y cuando mediante lavado, cribado o mezcla, se alcancen las condiciones exigidas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptará la arena que no cumpla todas las especificaciones indicadas en el pliego de condiciones. Si la granulometría no se ajusta a la utilizada para el establecimiento de las dosificaciones aprobadas, se deberán proyectar y aprobar nuevas fórmulas de trabajo.

No se utilizarán áridos finos que tengan un equivalente de arena inferior a:

- 70, en obras sometidas a la clase X0 o XC (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- 75, en los otros casos

En el caso de las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o de rocas dolomíticas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se podrán aceptar si el ensayo del azul de metileno (UNE-EN 933-9:2010+A1:2013) cumple lo siguiente:

- Para obras con clase general de exposición X0 o XC (CÓDIGO ESTRUCTURAL): <= 0,6% en peso

- Resto de casos: <= 0,3% en peso

Si el valor del azul de metileno fuera superior a los valores anteriores, y se presenten dudas de la presencia de arcilla en los finos, se podrá realizar un ensayo de rayos X para su detección e identificación: se podrá emplear el árido fino si las arcillas son del tipo caolinita ó illita, y si las propiedades del hormigón con este árido son las mismas que las de uno que tenga los mismos componentes pero sin los finos.

Se podrán utilizar arenas rodadas, o procedentes de rocas de machaqueo, o escorias siderúrgicas adecuadas, en la fabricación de hormigón de uso no estructural.

2.4 Cemento

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Conglomerante hidráulico formado por diferentes materiales inorgánicos finamente divididos que, amasado con agua, forma una pasta que, por un proceso de hidratación, endurece y una vez endurecido conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua.

Se consideran los cementos regulados por la norma RC-08 con las siguientes características:

- Cementos comunes (CEM)

- Cementos de aluminato de calcio (CAC)

- Cementos blancos (BL)

- Cementos resistentes al agua de mar (MR)

CARACTERISTICAS GENERALES:

Será un material granular muy fino y estadísticamente homogéneo en su composición.

El cemento será capaz, cuando se dosifica y mezcla apropiadamente con agua y áridos, de producir un mortero o un hormigón que conserve su trabajabilidad durante un tiempo suficientemente largo y alcanzar, al cabo de períodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar estabilidad de volumen a largo plazo.

No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

En actividades manuales en las que exista riesgo de contacto con la piel y de acuerdo con lo establecido en la Orden Presidencial 1954/2004 de 22 de junio, no se utilizarán o comercializarán cementos con un contenido en cromo (VI) superior a dos partes por millón del peso seco del cemento.

CEMENTOS COMUNES (CEM):

Estarán sujetos al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1328/1995 de 28 de julio y 256/2016 de 10 de junio.

Los componentes deberán cumplir los requisitos especificados en el capítulo 5 de la norma UNE-EN 197-1:2011.

Tipos de cementos:

- Cemento Portland: CEM I

- Cemento Portland con adiciones: CEM II

- Cemento Portland con escorias de horno alto: CEM III

- Cemento puzolánico: CEM IV

- Cemento compuesto: CEM V

Algunos de estos tipos se subdividen en subtipos, según el contenido de la adición o mezcla de adiciones presentes en el cemento. Según dicho contenido creciente los subtipos pueden ser A, B o C.

Adiciones del clinker pórtland (K):

- Escoria de horno alto: S

- Humo de sílice: D

- Puzolana natural: P

- Puzolana natural calcinada: Q

- Ceniza volante silícea: V

- Ceniza volante calcárea: W

- Esquisto calcinado: T

- Caliza L: L

- Caliza LL: LL

Relación entre denominación y designación de los cementos comunes según el tipo, subtipo y adiciones:

Denominación	Designación
Cemento Pórtland	CEM I
Cemento Pórtland con escoria	CEM II/A-S CEM II/B-S
Cemento Pórtland con humo de sílice	CEM II/A-D
Cemento Pórtland con puzolana	CEM II/A-P CEM II/B-P CEM II/A-Q CEM II/B-Q
Cemento Pórtland con ceniza volante	CEM II/A-V CEM II/B-V CEM II/A-W CEM II/B-W
Cemento Pórtland con esquisto	CEM II/A-T

calcinado	CEM II/B-T
Cemento Pórtland con caliza	CEM II/A-L CEM II/B-L CEM II/A-LL CEM II/B-LL
Cemento Pórtland mixto	CEM II/A-M CEM II/B-M
Cemento con escoria de horno alto	CEM III/A CEM III/B CEM III/C
Cemento puzolánico	CEM IV/A CEM IV/B
Cemento compuesto	CEM V/A CEM V/B

En cementos Pórtland mixtos CEM II/A-M y CEM II/B-M, en cementos puzolánicos CEM IV/A y CEM IV/B y en cementos compuestos CEM V/A y CEM V/B los componentes principales además del clinker deberán ser declarados en la designación del cemento.

La composición de los diferentes cementos comunes será la especificada en el capítulo 6 de la norma UNE-EN 197-1:2011.

Los cementos comunes cumplirán las exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad especificadas en el capítulo 7 de la norma UNE-EN 197-1:2011.

CEMENTOS DE ALUMINATO DE CALCIO (CAC):

Cemento obtenido por una mezcla de materiales aluminosos y calcáreos.

Estarán sujetos al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio

Cumplirán las exigencias mecánicas, físicas y químicas especificadas en la norma UNE-EN 14647.

CEMENTOS BLANCOS (BL):

Estarán sujetos al Real Decreto 1313/1988 y serán aquellos definidos en la norma UNE 80305:2015 y homólogos de las normas UNE-EN 197-1 (cementos comunes) y UNE-EN 413-1 (cementos de albañilería) que cumplen con las especificaciones de blancura. Índice de blancura (UNE 80117:2012): >= 85.

De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).

La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán los cementos comunes blancos son las mismas que las especificadas para los cementos comunes en la norma UNE-EN 197-1:2011.

La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas y químicas que cumplirá el cemento blanco de albañilería (BL 22,5 X) son las mismas que las especificadas para el cemento homólogo en la norma UNE-EN 413-1:2012.

CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DE MAR (MR):

De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).

Relación entre denominación y designación de los cementos resistentes al agua de mar según el tipo, subtipo y adiciones:

Denominación	Designación
Cemento portland	I
Cemento portland con escoria	II/A-S II/B-S
Cemento portland con humo de sílice	II/A-D
Cemento portland con puzolana	II/A-P II/B-P
Cemento portland con ceniza volante	II/A-V II/B-V
Cemento con escoria de horno alto	III/A III/B III/C
Cemento puzolánico	IV/A IV/B
Cemento compuesto	V/A V/B

Las especificaciones generales en cuanto a composición y a exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán son las correspondientes a los cementos comunes homólogos de la norma UNE-EN 197-1:2011.

Cumplirán los requisitos adicionales especificados en el capítulo 7.2 de la norma UNE 80303-2:2022.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: de manera que no se alteren sus características.

Si el cemento se suministra a granel se almacenará en silos.

Si el cemento se suministra en sacos, se almacenarán en un lugar seco, ventilado, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Tiempo máximo de almacenamiento de los cementos:

- Clases 22,5 y 32,5: 3 meses

- Clases 42,5: 2 meses

- Clases 52,5: 1 mes

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Orden de 17 de enero de 1989 por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

UNE-EN 197-1:2011 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

UNE-EN 14647:2018 Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE 80305:2015 Cementos blancos.

UNE 80303-2:2022 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACION EN CEMENTOS COMUNES (CEM) Y CEMENTOS DE CAL (CAC):

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para preparación de hormigón, mortero, lechadas y otras mezclas para construcción y para la fabricación de productos de construcción,

- Productos para elaboración de hormigón, mortero, pasta y otras mezclas para construcción y para la fabricación de productos de construcción:

- Sistema 1+: Declaración de Prestaciones

El símbolo normalizado del marcado CE deberá ir acompañado de la siguiente información:

- número de identificación del organismo certificador que ha intervenido en el control de producción

- nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante

- número del certificado CE de conformidad

- las dos últimas cifras del año en que el fabricante puso el marcado CE

- Indicaciones que permitan identificar el producto así como sus características y prestaciones declaradas, atendiendo a sus indicaciones técnicas

- referencia a la norma armonizada pertinente

- designación normalizada del cemento indicando el tipo, subtipo, (según los componentes principales) y clase resistente

- en su caso, información adicional referente al contenido en cloruros, al límite superior de pérdida por calcinación de ceniza volante y/o aditivo empleado

Sobre el propio envase el marcado CE se puede simplificar, incluyendo como mínimo los puntos siguientes:

- el símbolo o pictograma del marcado CE

- en su caso, el número del certificado CE de conformidad

- nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante o su representante legal

- los dos últimos dígitos del año en que el fabricante puso el marcado CE

- la referencia al número de la norma armonizada correspondiente

En este caso, la información completa del marcado o etiquetado CE deberá aparecer también en el albarán o la documentación que acompaña al suministro

En el albarán figurarán los siguientes datos:

- número de referencia del pedido

- nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento

- identificación del fabricante y de la empresa de suministro

- designación normalizada del cemento suministrado conforme a la instrucción RC-08

- cantidad que se suministra

- en su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE

- fecha de suministro

- identificación del vehículo que lo transporta

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACION EN CEMENTOS BLANCOS (BL) Y CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DE MAR (MR):

En el albarán figurarán los siguientes datos:

- número de referencia del pedido

- nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento

- identificación del fabricante y de la empresa de suministro

- designación normalizada del cemento suministrado conforme al Real Decreto 256/2016, de 10 de junio

- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios

- la fecha de suministro

- identificación del vehículo que lo transporta (matrícula)

- en su caso, el etiquetado correspondiente al marcado CE

- En el caso de cementos envasados, estos deben mostrar en sus envases la siguiente información:

- nombre o marca identificativa y dirección completa del fabricante y de la fábrica

- designación normalizada del cemento suministrado conforme a la presente instrucción

- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios

- fechas de fabricación y de envasado (indicando semana y año)

- condiciones específicas aplicables a la manipulación y utilización del producto

El fabricante facilitará, si se le piden, los siguientes datos:

- Inicio y final del fraguado

- Si se incorporan aditivos, información detallada de todos ellos y de sus efectos

OPERACIONES DE CONTROL:

La recepción del cemento deberá incluir al menos, dos fases obligatorias:

- Una primera fase de comprobación de la documentación

- Una segunda fase de inspección visual del suministro

Se puede dar una tercera fase, si el responsable de recepción lo considera oportuno, de comprobación del tipo y clase de cemento y de las características físicas químicas y mecánicas mediante la realización de ensayos de identificación y, si es el caso, de ensayos complementarios.

Para la primera fase, al iniciar el suministro el Responsable de recepción ha de comprobar que la documentación es la requerida. Esta documentación estará comprendida por:

- Albarán o hoja de suministros

- Etiquetado

- Documentos de conformidad, como pede ser el marcaje CE o bien la Certificación de Conformidad del Real Decreto 1313/1988

- Para el caso de los cementos no sujetos al marcaje CE, el certificado de garantía del fabricante firmado.

- Si los cementos disponen de distintivos de calidad, será necesaria también la documentación precisa de reconocimiento del distintivo.

En la segunda fase, una vez superada la fase de control documental, se deberá someter el cemento a una inspección visual para comprobar que no ha sufrido alteraciones o mezclas indeseadas.

La tercera fase se activará cuando se pueda prever posibles defectos o en el caso que el Responsable así lo establezca por haber dado resultados no conformes en las fases anteriores o por haber detectado defectos en el uso de cementos de anteriores remesas.

En este caso se llevarán a cabo, antes de empezar la obra y cada 200 t de cemento de la misma designación y procedencia durante la ejecución, ensayos de acuerdo con lo establecido en los Anejos 5 y 6 del la RC-08.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las muestras se tomarán según lo indicado en la RC-08. Para cada lote de control se extraerán tres muestras, una para realizar los ensayos de comprobación de la composición, la otra para los ensayos físicos, mecánicos y químicos y la otra para ser conservada preventivamente.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

A efectos de la fase primera, no se aprobará el uso de cementos los cuales el etiquetado y la documentación no se correspondan con el cemento solicitado, cuando la documentación no esté completa y cuando no se reúnan todos los requisitos establecidos.

A efectos de la segunda fase, no se aprobará el uso de cementos que presenten síntomas de meteorización relevante, que contengan cuerpos extraños y que no resulte homogénea en su aspecto o color.

A efectos de la tercera fase, no se aprobará el uso de cementos que no cumplan los criterios establecidos en el apartado A5.5 de la RC-08.

Cuando no se cumpla alguna de las prescripciones del cemento ensayado, se repetirán los ensayos por duplicado, sobre dos muestras obtenidas del acopio existente en obra. Se aceptará el lote únicamente si los resultados obtenidos en las dos muestras son satisfactorios.

2.5 Hormigón de uso no estructural

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Hormigones que no aportan responsabilidad estructural a la construcción, pero colaboran a mejorar la durabilidad del hormigón estructural (hormigón de limpieza), o aportan el volumen necesario de un material resistente para conformar la geometría requerida para un fin concreto.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Hormigones de limpieza, destinado a evitar la contaminación de las armaduras y la desecación del hormigón estructural durante el vertido.

- Hormigón no estructural destinado a conformar volúmenes de material resistente

CARACTERISTICAS GENERALES:

Los cementos que se pueden utilizar en hormigón no estructural son:

- Prefabricados no estructurales: Cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C

- Hormigones de limpieza y relleno de zanjas: Cementos comunes

- Otros hormigones ejecutados en obra: Cemento para usos especiales ESP VI-1 y cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C

Los áridos a utilizar podrán ser arenas y gravas rodadas o procedentes de rocas machacadas, o escorias siderúrgicas apropiadas. Se podrá emplear hasta un 100% de árido grueso reciclado, siempre que cumpla con las especificaciones del anejo 15 de la EHE-08 con respecto a las condiciones físico-mecánicas y a los requisitos químicos.

Se deberán usar aditivos reductores de agua, ya que los hormigones de uso no estructural contienen poco cemento.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE-08 o el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

El control de los componentes se realizará de acuerdo a los ámbitos 0101, 0521, 0531, 0701 y 1011.

Los hormigones de limpieza tendrán una dosificación mínima de 150 kg/m3 de cemento.

El tamaño máximo del árido es recomendable que sea inferior a 30 mm.

Se tipificarán de la siguiente manera: HL-150/C/TM, donde C = consistencia y TM= tamaño máximo del árido.

Los hormigones no estructurales tendrán una resistencia característica mínima de 15 N/mm2, y es recomendable que el tamaño máximo del árido sea inferior a 40 mm.

Se tipificarán HNE-15/C/TM, donde C= consistencia y TM = tamaño máximo del árido.

Se utilizará preferentemente, hormigón de resistencia 15 N/mm2, a menos que la DF indique lo contrario.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

Si se utilizan cenizas volantes, éstas no superarán el 35% del peso del cemento.

Clase resistente del cemento: >= 32,5

Contenido de cemento: >= 150 kg/m3

Asiento en el cono de Abrams (UNE-EN 12350-2:2020):

Consistencia seca: 0 - 2 cm

Consistencia plástica: 3 - 5 cm (EHE) 3-4 cm (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

Consistencia blanda: 6 - 9 cm (EHE) 5-9 cm (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

Tolerancias:

- Asiento en el cono de Abrams:

Consistencia seca: Nulo (EHE) ± 1 cm (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm

Tolerancias respecto de la dosificación:

- Contenido de cemento, en peso: ± 3%

- Contenido de áridos, en peso: ± 3%

- Contenido de agua: ± 3%

- Contenido de aditivos: ± 5%

- Contenido de adiciones: ± 3%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Identificación del suministrador

- Número de serie de la hoja de suministro

- Nombre de la central de hormigón

- Identificación del peticionario

- Fecha y hora de entrega

- Cantidad de hormigón suministrado

- Designación del hormigón de acuerdo con la EHE o el CÓDIGO ESTRRUCTURAL, indicando la resistencia a compresión o la dosificación de cemento, la consistencia y el tamaño máximo del árido.

- Dosificación real del hormigón incluyendo como mínimo la siguiente información:

- Tipo y contenido de cemento

- Relación agua cemento

- Contenido en adiciones, en su caso

- Tipo y cantidad de aditivos

- Tipo de aditivos según UNE_EN 934-2:2010+A1:2012, si los hay

- Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados

- Identificación del lugar de suministro

- Identificación del camión que transporta el hormigón

- Hora límite de uso del hormigón

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Aprobación de la dosificación presentada por el contratista

- Control de las condiciones de suministro.

- Comprobación de la consistencia (cono de Abrams) (UNE-EN 12350-2:2020)

- Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia de que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.

La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que se va a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, o cuando se disponga de un certificado de dosificación con una antigüedad máxima de 6 meses.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

La dosificación propuesta deberá garantizar la resistencia exigida en el pliego de condiciones.

No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, se aceptará el hormigón si la media aritmética de los dos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.

El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.

2.6 Hormigón para pavimentos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Hormigón para pavimentos de carreteras, elaborado en una central de mezcla discontinua, que cumpla las exigencias del artículo 550.4.2 del PG 3 vigente.

CONDICIONES GENERALES:

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben cumplir las prescripciones del CÓDIGO ESTRUCTURAL y el artículo 550 del PG 3/75 vigente.

La designación del hormigón será: HF-nº (Resistencia a la flexotracción al cabo de 28 días, UNE-EN 12390-1:2019, UNE-EN 12390-2:2019 y UNE-EN 12390-5:2019).

La fabricación del hormigón no se debe iniciar hasta que la DF no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Dicha fórmula incluirá:

- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco.

- La granulometría de la mezcla de áridos para los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm UNE EN 933-2:2020.

La designación del hormigón será: HF-nº (Resistencia a la flexotracción al cabo de 28 días, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 y UNE-EN 12390-5).

La fabricación del hormigón no se debe iniciar hasta que la DF no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Dicha fórmula incluirá:

- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco.

- La granulometría de la mezcla de áridos para los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm UNE EN 933-2.

- La dosificación de cemento, de agua y, si eventualmente de cada aditivo, referidas a la amasada.

- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.

- La consistencia del hormigón fresco, y el contenido de aire ocluido.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que pueden utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla. El Director de las Obras establecerá la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo de acuerdo con las condiciones de ejecución, las características de la obra y las condiciones climáticas. En cualquier circunstancia, los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE EN 934-2: 2010+A1:2012.

Únicamente se autorizará el uso de aquellos aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengan garantizadas por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar dicho comportamiento.

Resistencia a flexotracción a los 28 días (según UNE EN 12390-5:2019):

- TIPO DE HORMIGÓN RESISTENCIA (*)
- Para hormigón HF-5,0: >= 5,0 MPa
- Para hormigón HF-4,5: >= 4,5 MPa
- Para hormigón HF-4,0: >= 4,0 MPa
- Para hormigón HF-3,5: >= 3,5 MPa

- (*)Si se utilizan cementos para usos especiales, los valores a 28 días se podrán disminuir en un 15% si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que cumplen a 90 días. Consistencia (UNE-EN 12350-2:2019): asentamiento entre 1 y 6 cm El peso total de las partículas que pasan por el tamiz 0,125 mm UNE EN 933-2:2020 no será mayor de 450 kg/m3, incluido el cemento. Este valor se podrá incrementar en 50 kg/m3 en el hormigón de la capa superior de los pavimentos bicapa.

Los pavimentos bicapa han de cumplir las limitaciones de la tabla 550.4 del PG 3 vigente en referencia a las partículas cernidas por el tamiz 0,063.

La dosificación de cemento será >= 300 kg/m3 de hormigón fresco. En caso de pavimentos bicapa con eliminación del mortero superficial, esta relación será >= 450 kg/m3.

Relación agua/cemento: >= 0,46

Proporción de aire ocluido (UNE-EN 12350-7:2020): <= 6%

En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatorio el uso de un inclusor de aire, y en este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al 4,5 % en volumen.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro; En camiones con caja lisa, con lona para proteger el hormigón fresco. No se pueden utilizar camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

La descarga del hormigón se hará desde una altura inferior a 1,5 m, y lo mas cerca posible del lugar de colocación definitiva.

Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Identificación del suministrador

- Número de serie de la hoja de suministro

- Nombre de la central de hormigón

- Identificación del peticionario

- Fecha y hora de entrega

- Cantidad de hormigón suministrado

- Designación del hormigón

Dosificación real del hormigón incluyendo como mínimo la siguiente información:

- Contenido de cemento por m3

- Relación agua/cemento

- Tipo y contenido de cemento

- Contenido en adiciones

- Contenido en aditivos

- Tipo de aditivos según UNE-EN 934-2:2010+A1:2012, si los hay

- Identificación del cemento, aditivos y adiciones

- Designación específica del lugar de suministro

- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga

- Hora límite de uso del hormigón

El suministrador, a petición de la DF, deberá entregar los certificados y la documentación que reglamentariamente acredite el marcaje CE de los productos o en su defecto los resultados de los ensayos indicados en el artículo 550 del PG 3 vigente.

OPERACIONES DE CONTROL:

Determinación de la fórmula de trabajo de acuerdo con el artículo 550.5.1 del PG 3 vigente.

Control de los componentes del hormigón verificando los valores declarados en los documentos de marcaje CE, o en caso de materiales que no tengan obligación legal de disponer de marcaje CE, realizando las comprobaciones indicadas en el artículo 550.9 del PG 3 vigente.

Control de fabricación:

- Determinación de la granulometría de muestras de áridos (UNE-EN 933-1:2012)
- Precisión de las básculas de dosificación
- Aspecto del hormigón a la salida de la amasadora
- Temperatura del hormigón a la salida de la amasadora
- Contenido del aire ocluido (UNE-EN 12350-7:2019)
- Consistencia (UNE-EN 12350-2:2019)
- Fabricación y conservación de probetas para control resistencia

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los criterios de toma de muestras son los indicados en el artículo 550.9 del PG 3 vigente.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Ningún material se podrá utilizar en la fabricación del hormigón hasta que la DF de su aprobación en función de los ensayos realizados.

El hormigón que presente un aspecto segregado o con una envuelta no homogénea, se rechazará, así como la amasada que tenga una consistencia que supere los límites establecidos en la fórmula de trabajo.

2.7 Hormigón

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril.

CARACTERISTICAS DE LOS HORMIGONES DE USO ESTRUCTURAL:

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE-08 o el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia

- Tamaño máximo del árido

- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón

- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades

- Contenido de cemento expresado en kg/m3, para los hormigones designados por dosificación

- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A

- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado

- R: Resistencia característica a compresión, en N/mm2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)

- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca

- TM: Tamaño máximo del árido en mm.

- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento)

En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la norma EHE-08 o el artículo 43.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretesadas, podrá contener cenizas volantes sin que estas excedan del 20% del peso del cemento, y si se trata de humo de sílice no podrá exceder del 10%

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la DF puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento. La cantidad mínima de cemento se especifica en el artículo 37.3.2 de la norma EHE-08 o el artículo 43.2.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 30 de la norma EHE-08 o el artículo 32 del CÓDIGO ESTRUCTURAL y debe poner los resultados del análisis al alcance de la DF, o dispondrá de un distintivo oficialmente reconocido

Las cenizas volantes deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE_EN 450-1:2013.

Los aditivos deberán ser del tipo que establece el artículo 31.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL y cumplir la UNE EN 934-2:2010+A1:2012

En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

Clasificación de los hormigones por su resistencia a compresión:

- Si fck <= 50 N/mm2 , resistencia standard

- Si fck > 50 N/mm2 , alta resistencia

Si no se dispone más que de resultados a 28 días de edad, se podrán admitir como valores de resistencia a j días de edad los valores resultantes de la fórmula siguiente:

- fcm (t) = ßcc(t)·fcm

- ßcc = exp s [1 (28/t)1/2]

(dónde fcm: resistencia media a compresión a 28 días, ßcc: coeficiente que depende de la edad del hormigón, t: edad del hormigón en días, s: coeficiente en función del tipo de cemento (= 0,2 para cementos de alta resistencia y endurecimiento rápido (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 para cementos normales y de endurecimiento rápido (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 para cementos de endurecimiento lento (CEM 32,25))).

Valor mínimo de la resistencia:

- Hormigones en masa >= 20 N/mm2

- Hormigones armados o pretensados >= 25 N/mm2

Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C (UNE-EN 197-1:2011), Cementos para usos especiales ESP VI-1 (UNE 80307:2015)
- Hormigón armado: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B (UNE-EN 197-1:2011)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1:2011)
- Se consideran incluidos dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305:2015)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos i/o al agua de mar (UNE 80303-1:2015 y UNE 80303-2:2015), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216:2020)

Clase de cemento: 32,5 N

Densidades de los hormigones:

- Hormigones en masa (HM):

- 2.300 kg/m3 si fck <=50 N/mm2 según EHE

- 2.400 kg/m3 si fck > 50 N/mm2 según EHE

- 2.250 kg/m3 si fck <=40 N/mm2 según CÓDIGO ESTRUCTURAL

- 2.300 kg/m3 si fck > 40 N/mm2 según CÓDIGO ESTRUCTURAL

- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m3 o 2400 kg/m3 según CÓDIGO ESTRUCTURAL

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a) o la norma del CÓDIGO ESTRUCTURAL (tabla 43.2.1.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa: >= 200 kg/m3

- Obras de hormigón armado: >= 250 kg/m3

- Obras de hormigón pretensado: >= 275 kg/m3

- En todas las obras: <= 500 kg/m3

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a)o la norma del CÓDIGO ESTRUCTURAL (tabla 43.2.1.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Hormigón en masa: <= 0,65

- Hormigón armado: <= 0,65

- Hormigón pretensado: <= 0,60

Asiento en el cono de Abrams (UNE-EN 12350-2:2020):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm

- Consistencia plástica: 3 - 5 cm (EHE) 3-4 cm (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Consistencia blanda: 6 - 9 cm (EHE) 5-9 cm (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Consistencia fluida: 10-15 cm

- Consistencia líquida: 16-20 cm

La consistencia (L) líquida solo se podrá conseguir mediante aditivo superfluidificante

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento

- Armado: <= 0,4% peso de cemento

- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Cantidad total de finos (tamiz 0,063) en el hormigón, correspondientes a los áridos y al cemento:

- Si el agua es standard: < 175 kg/m3

- Si el agua es reciclada: < 185 kg/m3

Tolerancias:

- Asiento en el cono de Abrams:

- Consistencia seca: Nulo

- Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm

- Consistencia fluida: ± 2 cm según EHE

- Consistencia líquida: ± 2 cm según EHE

- Consistencia fluida: ± 1 cm según CÓDIGO ESTRUCTURAL

- Consistencia líquida: ± 1 cm según CÓDIGO ESTRUCTURAL

HORMIGONES PARA PILOTES HORMIGONADOS "IN SITU"

Tamaño máximo del árido. El menor de los valores siguientes:

- <= 32 mm

- <= 1/4 de la separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:

- Contenido de cemento:

- Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3

- Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3

-

- Relación agua-cemento (A/C): < 0,6

- Contenido de finos d < 0,125 (cemento incluido):

- Árido grueso d >8 mm: >= 400 kg/m3

- Árido grueso d <=8 mm: >= 450 kg/m3

Consistencia del hormigón:

Asiento cono de Abrams(mm)	Condiciones de uso
130 <= H <= 180	- Hormigón vertido en seco
H >= 160	- Hormigón bombeado, sumergido o vertido bajo agua con tubo tremie
H >= 180	- Hormigón sumergido, vertido bajo

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGONES PARA PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"

Contenido mímino de cemento en función del tamaño máximo del árido:

Tamaño máximo del árido(mm)	Contenido mínimo de cemento(kg)

32	350
25	370
20	385
16	400

Tamaño máximo del árido. El más pequeño de los siguientes valores:

- <= 32 mm

- <= 1/4 separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:

- Contenido de cemento en pantallas continuas de hormigón armado:

- Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3

- Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3

- Relación agua-cemento: 0,45 < A/C < 0,6

- Contenido de finos d <=0,125 mm (cemento incluido):

- Árido grueso D <= 16 mm: <= 450 kg/m3

- Árido grueso D > 16 mm: = 400 kg/m3

- Asiento en cono de Abrams: 160 < A < 220 mm

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS

La fabricación del hormigón no se debe iniciar hasta que la DF no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Dicha fórmula incluirá:

- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco.

- La granulometría de la mezcla de áridos para los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm UNE EN 933-2:2020.

- La dosificación de cemento, de agua y, si eventualmente de cada aditivo, referidas a la amasada.

- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.

- La consistencia del hormigón fresco, y el contenido de aire ocluido.

El peso total de partículas que pasan por el tamiz 0,125 mm UNE EN 933-2:2020 no será mayor de 450 kg/m3, incluido el cemento.

Contenido de cemento: >= 300 kg/m3

Relación agua/cemento: <= 0,46

Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83313:2018): 2-6 cm

Proporción de aire ocluido (UNE 83315:2018): <= 6%

En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatorio el uso de un inclusor de aire, y en este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al 4,5 % en volumen.

Tolerancias:

- Asentamiento en el cono de Abrams: ± 1 cm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

PILOTES Y PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"

Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS

Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Identificación del suministrador

- Número de serie de la hoja de suministro

- Fecha y hora de entrega

- Nombre de la central de hormigón

- Identificación del peticionario

- Cantidad de hormigón suministrado

- Hormigones designados por propiedades, indicando como mínimo:

- Resistencia a la compresión

- Tipo de consistencia

- Tamaño máximo del árido

- Tipo de ambiente

- Hormigones designados por dosificación de acuerdo al art. 39.2 de la EHE-08 o el artículo 43.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, indicando como mínimo:

- Contenido de cemento por m3

- Relación agua/cemento

- Tipo, clase y marca del cemento

- Contenido en adiciones

- Contenido en aditivos

- Tipo de aditivos según UNE-EN 934-2:2010+A1:2012, si los hay

- Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay

- Identificación del cemento, aditivos y adiciones

- Designación específica del lugar de suministro

- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga

- Hora límite de uso del hormigón

OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

Determinación de la dosificación (si es el caso) mediante ensayos previos de laboratorio. Para cada dosificación estudiada se realizarán 3 series de 4 probetas, procedentes de 3 amasadas fabricadas en la central. 2 probetas se ensayarán a compresión y las otras 2 al ensayo de penetración de agua.

Ensayos característicos de comprobación de la dosificación aprobada. Para cada tipo de hormigón se realizarán 6 series de 2 probetas que se ensayarán a compresión a 28 días, según UNE EN 12390-3:2019. No serán necesarios estos ensayos si el hormigón procede de central certificada, o se dispone de suficiente experiencia en su uso.

Antes del inicio de la obra, y siempre que sea necesario según el artículo 43.3.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, se realizará el ensayo de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE EN 12390-8:2020. Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.

Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.

Para todas las amasadas se llevará a cabo el correspondiente control de las condiciones de suministro.

Control estadístico de la resistencia (EHE-08 o CÓDIGO ESTRUCTURAL): Para hormigones sin distintivo de calidad, se realizarán lotes de control de cómo máximo:

- Volumen de hormigonado: <= 100 m3

- Elementos o grupos de elementos que trabajan a compresión:

- Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 500 m2; Número de plantas <= 2

- Elementos o grupos de elementos que trabajan a flexión:

- Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 1000 m2; Número de plantas <= 2

- Macizos:

- Tiempo de hormigonado <= 1 semana

El número de lotes no será inferior a 3. Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, y tendrán la misma dosificación.

En caso de disponer de un distintivo oficialmente reconocido, se podrán aumentar los valores anteriores multiplicándolos por 2 o por 5, en función del nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento.

Control 100x100: Será de aplicación a cualquier estructura, siempre que se haga antes del suministro del hormigón. La conformidad de la resistencia se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando el valor de la resistencia característica real.

Control indirecto de la resistencia: Sólo se podrá aplicar en hormigones que dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido y que se utilicen en:

- Elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros

- Elementos de edificios de viviendas de hasta 4 plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros

Deberá cumplir, además, que el ambiente sea I o II o XO, XC (CÓDIGO ESTRUCTURAL), y que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión Fcd no superior a 10 N/mm2 (EHE) 15 N/mm2. (CÓDIGO ESTRUCTURAL).

La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que se vaya a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, o cuando se disponga de un certificado de dosificación con una antigüedad máxima de 6 meses.

OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:

Determinación de la fórmula de trabajo. Por cada dosificación analizada se realizará:

Confección de 2 series de 2 probetas, según la norma UNE 83301:2011. Para cada serie se determinará la consistencia (UNE 83313:2013), la resistencia a flexotracción a 7 y a 28 días (UNE 83305:2016) y, si se el caso, el contenido de aire ocluido (UNE EN 12350-7:2019).

Si la resistencia media resultara superior al 80% de la especificada a 28 días, y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperara los 28 días y se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.

Control de fabricación y recepción.

- Inspección no sistemática en la planta de fabricación del hormigón.
- Para cada fracción de árido, antes de la entrada al mezclador, se realizarán con la frecuencia indicada, los siguientes ensayos:

- Al menos 2 veces al día, 1 por la mañana y otra por la tarde:
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-1:2012)
- Equivalente de arena del árido fino (UNE EN 933-8:2018)
- Terrones de arcilla (UNE 7133:2010)
- Índice de lajas del árido grueso (UNE EN 933-3:2012)
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE EN 933-2:2018)
- Al menos 1 vez al mes, y siempre que cambie de procedencia el suministro:
- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (UNE EN 1097-2:2010)
- Sustancias perjudiciales (CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Sobre una muestra de la mezcla de áridos se realizará, diariamente, un ensayo granulométrico (UNE EN 933-1:2012).
- Comprobación de la exactitud de las básculas de dosificación una vez cada 15 días.
- Inspección visual del hormigón en cada elemento de transporte y comprobación de la temperatura.
- Recepción de la hoja de suministro del hormigón, para cada partida.
- Se controlarán al menos 2 veces al día (mañana y tarde):
- Contenido de aire ocluido en el hormigón (UNE 83315:2018)
- Consistencia (UNE 83313:2013)
- Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción (UNE 83301:2011)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:

Se seguirán los criterios que en cada caso, indique la DF. Cada serie de probetas se tomará de amasadas diferentes.

Cuando se indica una frecuencia temporal de 2 ensayos por día, se realizarán uno por la mañana y otro por la tarde

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO, EN HORMIGON ESTRUCTURAL:

No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.

Control estadístico: La conformidad del lote en relación a la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre 2 probetas cogidas de cada una de las N amasadas controladas de acuerdo con:

- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): <= 30

- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía: N >= 1

- Otros casos: N >= 3

- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 35 y <= 50

- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía: N >= 1

- Otros casos: N >= 4

- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 50

- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía: N >= 2

- Otros casos: N >= 6

La toma de muestras se realizará aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Unvez efectuados los ensayos, se ordenarán los valores medios, xi, de las determinaciones de resistencia obtenidas para cada una de las N amasadas controladas: x1 <= x2 <= ... <= xn

En los casos en que el hormigón esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aceptará cuando xi >= fck. Además, se considerará como un control de identificación, por tanto los criterios de aceptación en este caso tienen por objeto comprobar la pertenencia del hormigón del lote a una producción muy controlada, con una resistencia certificada y estadísticamente evaluada con un nivel de garantía muy exigente.

Si el hormigón no dispone de distintivo, se aceptará si:

f(x) = x K2rN >= fck

donde:

- f(x) Función de aceptación

- x Valor media de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas

- K2 Coeficiente:

Coeficiente:

- Número de amasadas:

- 3 amasadas: K2 1,02; K3: 0,85

- 4 amasadas: K2 0,82; K3: 0,67

- 5 amasadas: K2 0,72; K3: 0,55

- 6 amasadas: K2 0,66; K3: 0,43

- rN: Valor del recorrido muestral definido como: rN = x (N) x (1)

- x(1): Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas

- x(N): Valor máximo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas

- fck: Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto

Si no se dispone de distintivo, pero se fabrica de forma continua en central de obra o son suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de 36 amasadas del mismo hormigón, se aceptará si: f(x(1)) = x(1) K3s35* >= fck.

Donde: s35*Desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 pastadas

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, se aceptará el hormigón si la media aritmética de los dos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.

El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.

Control 100x100: Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de la fc,real corresponde a la resistencia de la pastada que, una vez ordenadas les N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar n=0,05 N, redondeándose n por exceso. Si el número de amasadas a controlar es igual o inferior a 20, fc,real será el valor de la resistencia de la pastada más baja encontrada en la serie.

Se aceptará cuando: fc,real >= fck

Control indirecto: Se aceptará el hormigón suministrado cuando se cumpla a la vez que:

- Los resultados de los ensayos de consistencia cumplen con los apartados anteriores

- Se mantiene la vigencia del distintivo de cualidad del hormigón durante la totalidad del suministro

- Se mantiene la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIÓN EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN HORMIGÓN PARA PAVIMIENTOS:

- Interpretación de los ensayos característicos:

Si la resistencia característica a 7 días resulta superior al 80 % de la especificada a 28 días, y los resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia se encuentran dentro de los

límites establecidos, se podrá iniciar el tramo de prueba con el hormigón correspondiente. En caso contrario, deberá esperarse a los resultados a 28 días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios a la dosificación, repitiéndose los ensayos característicos.

- Interpretación de los ensayos de control de resistencia:

- El lote se acepta si la resistencia característica a 28 días es superior a la exigida. En otro caso:

- Si fuera inferior a ella, pero no a su 90%, el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

- Si está por debajo del 90%, se realizarán, a cargo del contratista, los correspondientes ensayos de información.

- Ensayos de información:

Antes de los 54 días de terminado el extendido del lote, se extraerán 6 testigos cilíndricos (UNE 83302:2011) que se ensayarán a tracción indirecta (UNE 83306:2016) a edad de 56 días. La conservación de los testigos durante las 48 horas anteriores al ensayo se realizará según la UNE 83302:2011.

El valor medio de los resultados de los ensayos de información del lote se comparará con el resultado medio correspondiente al tramo de prueba. El lote se acepta si la resistencia media del lote es superior. En caso de incumplimiento, deben distinguirse tres casos:

- Si fuera inferior a él, pero no a su 90%, se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- Si fuera inferior a su 90%, pero no a su 70%, el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.

- Si fuera inferior a su 70% se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquélla por un coeficiente dado por la tabla siguiente:

Coeficiente (En función del número de series que forman el lote):

- 2 séries: 0,88

- 3 séries: 0,91

- 4 séries: 0,93

- 5 séries: 0,95

- 6 séries: 0,96

Cuando el asentamiento en el cono de Abrams no se ajuste a los valores especificados en la fórmula de trabajo, se rechazará el camión controlado.

2.8 Hormigón en masa con aditivo hidrófugo

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril.

CARACTERISTICAS DE LOS HORMIGONES DE USO ESTRUCTURAL:

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia

- Tamaño máximo del árido

- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón

- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades

- Contenido de cemento expresado en kg/m3, para los hormigones designados por dosificación

- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A

- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado

- R: Resistencia característica a compresión, en N/mm2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)

- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca

- TM: Tamaño máximo del árido en mm.

- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento)

En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 43.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretesadas, podrá contener cenizas volantes sin que estas excedan del 20% del peso del cemento, y si se trata de humo de sílice no podrá exceder del 10%

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la DF puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento. La cantidad mínima de cemento se especifica en el artículo 43.2.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 32 del CÓDIGO ESTRUCTURAL y debe poner los resultados del análisis al alcance de la DF, o dispondrá de un distintivo oficialmente reconocido

Las cenizas volantes deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE-EN 450-1:2013.

Los aditivos deberán ser del tipo que establece el artículo 31.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL y cumplir la UNE-EN 934 :2010+A1:2012.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

Clasificación de los hormigones por su resistencia a compresión:

- Si fck <= 50 N/mm2 , resistencia standard

- Si fck > 50 N/mm2 , alta resistencia

Valor mínimo de la resistencia:

- Hormigones en masa >= 20 N/mm2

- Hormigones armados o pretensados >= 25 N/mm2

Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C (UNE-EN 197-1:2011), Cementos para usos especiales ESP VI-1 (UNE 80307:2001)
- Hormigón armado: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B (UNE-EN 197-1:2011)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1:2011)
- Se consideran incluidos dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305:2012)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos i/o al agua de mar (UNE 80303-1:2017 y UNE 80303-2:2017), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216:2015)
- Las cenizas volantes deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE-EN 450:2013.
- Los aditivos deberán ser del tipo que establece el artículo 31.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL y cumplir la UNE-EN 934-2:2010+A1:2012.

Densidades de los hormigones:

- Hormigones en masa (HM):

- 2.250 kg/m3 si fck <=40 N/mm2

- 2.300 kg/m3 si fck > 40 N/mm2

Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2400 kg/m3

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones del CÓDIGO ESTRUCTURAL, en función de la clase de exposición (tabla 43.2.1.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa: >= 200 kg/m3

- Obras de hormigón armado: >= 250 kg/m3

- Obras de hormigón pretensado: >= 275 kg/m3

- En todas las obras: <= 500 kg/m3

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones del CÓDIGO ESTRUCTURAL, en función de la clase de exposición (tabla 43.2.1.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Hormigón en masa: <= 0,65

- Hormigón armado: <= 0,65

- Hormigón pretensado: <= 0,60

Asiento en el cono de Abrams (UNE EN 12350-2:2020):

- Consistencia seca: 0 - 20 mm

- Consistencia plástica: 30 - 40 mm

- Consistencia blanda: 50 - 90 mm

- Consistencia fluida: 100-150 mm

- Consistencia líquida: 160-200 mm

La consistencia (L) líquida solo se podrá conseguir mediante aditivo superfluidificante

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento

- Armado: <= 0,4% peso de cemento

- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Cantidad total de finos (tamiz 0,063) en el hormigón, correspondientes a los áridos y al cemento:

- Si el agua es standard: < 200 kg/m3

- Si el agua es reciclada: < 210 kg/m3

- Tolerancias:

- Asiento en el cono de Abrams:

- Consistencia seca: ± 1 cm

- Consistencia plástica: ± 1 cm

- Consistencia blanda: ± 1 cm

- Consistencia fluida: ± 1 cm

- Consistencia líquida: ± 1 cm

HORMIGONES PARA PILOTES HORMIGONADOS "IN SITU"

Tamaño máximo del árido. El menor de los valores siguientes:

- <= 32 mm

- <= 1/4 de la separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:

- Contenido de cemento:

- Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3

- Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3

- Relación agua-cemento (A/C): < 0,6

- Contenido de finos d < 0,125 (cemento incluido):

- Árido grueso d >8 mm: >= 400 kg/m3

- Árido grueso d <=8 mm: >= 450 kg/m3

Consistencia del hormigón:

Asiento cono de Abrams (mm)	Condiciones de uso
130 <= H <= 180	- Hormigón vertido en seco
H >= 160	- Hormigón bombeado, sumergido o vertido bajo agua con tubo tremie
H >= 180	- Hormigón sumergido, vertido bajo

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGONES PARA PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"

Contenido mímino de cemento en función del tamaño máximo del árido:

Tamaño máximo del árido (mm)	Contenido mínimo de cemento (kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

Tamaño máximo del árido. El más pequeño de los siguientes valores:

- <= 32 mm

- <= 1/4 separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:

- Contenido de cemento en pantallas continuas de hormigón armado:

- Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3

- Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3

-

- Relación agua-cemento: 0,45 < A/C < 0,6

- Contenido de finos d <=0,125 mm (cemento incluido):

- Árido grueso D <= 16 mm: <= 450 kg/m3

- Árido grueso D > 16 mm: = 400 kg/m3

- Asiento en cono de Abrams: 160 < A < 220 mm

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS

La fabricación del hormigón no se debe iniciar hasta que la DF no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Dicha fórmula incluirá:

- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco.

- La granulometría de la mezcla de áridos para los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm UNE EN 933-2:2022.

- La dosificación de cemento, de agua y, si eventualmente de cada aditivo, referidas a la amasada.

- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.

- La consistencia del hormigón fresco, y el contenido de aire ocluido.

El peso total de partículas que pasan por el tamiz 0,125 mm UNE EN 933-2:2022 no será mayor de 450 kg/m3, incluido el cemento.

Contenido de cemento: >= 300 kg/m3

Relación agua/cemento: <= 0,46

Asentamiento en el cono de Abrams (UNE-EN 12350-2:2020): 2-6 cm

Proporción de aire ocluido (UNE-EN 12350-7:2020): <= 6%

En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatorio el uso de un inclusor de aire, y en este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al 4,5 % en volumen.

Tolerancias:

Asentamiento en el cono de Abrams: ± 1 cm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En camiones hormigonera.

Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

2.9 Colorante en polvo para hormigón

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Aditivos son aquellas sustancias o productos que al incorporarse a los morteros, hormigones o lechadas, en el momento de amasarlos o previamente, en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen modificaciones en el hormigón, mortero o lechada, en estado fresco y/o endurecido, de alguna de sus características, propiedades habituales o de su comportamiento.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Colorante

ADITIVOS Y COLORANTE PARA HORMIGÓN:

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón o el tiempo de fraguado, deberán cumplir las condiciones de la UNE EN 934-2:2010+A1:2012.

Limitaciones de uso de aditivos

- Cloruro cálcico y productos con cloruros, sulfuros, sulfitos: prohibidos en hormigón armado y pretensado

- Aireantes: prohibidos en pretensados anclados por adherencia

- Plastificantes con efecto aireante: Se admitirán si el aire ocluido es <=6% en volumen (UNE EN 12350-7:2020)

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento

- Armado: <= 0,4% peso de cemento

- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

El aditivo aireante es un líquido para incorporar durante el amasado del hormigón o el mortero y con el fin de producir finas burbujas de aire separadas y repartidas uniformemente, que sirven para mejorar el comportamiento frente a las heladas. Estas condiciones se mantendrán durante el fraguado.

La proporción de aire en el hormigón se debe controlar de forma regular en la obra.

COLORANTE:

El colorante es un producto inorgánico en polvo para incorporar a la masa del hormigón, mortero o lechada durante el amasado, que tiene por objeto dar un color determinado al producto final.

Deberá ser estable a los agentes atmosféricos, la cal y a los álcalis del cemento; ha de ser insoluble en agua, y no ha de alterar el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencias mecánicas del hormigón.

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento

- Armado: <= 0,4% peso de cemento

- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO EN ADITIVOS Y COLORANTES:

Suministro: En envases cerrados herméticamente, sin alteraciones y con etiquetado.

Almacenamiento: En lugares resguardados de la intemperie, de manera que no se alteren sus características.

El transporte y almacenamiento se hará de forma que se evite la contaminación y la variación de las propiedades por factores físicos o químicos, como heladas o altas temperaturas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

USO PARA HORMIGONES:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN COLORANTE PARA HORMIGONES:

El suministro del producto ha de venir acompañado del certificado de calidad correspondiente y la ficha técnica del fabricante. Además, debe incluir la designación del aditivo de acuerdo con la norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012.

El certificado debe indicar las proporciones adecuadas de dosificación del producto, e indicar su función principal; también ha de garantizar su efectividad y que no produzca alteraciones en las características mecánicas o químicas del hormigón o mortero.

La documentación deberá incluir también:

- Nombre del laboratorio

- Si no es un laboratorio público, expondrá la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos

- Fecha de emisión del certificado

- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

En la hoja de suministro deberá constar:

- Identificación del suministrador

- Número de serie de la fulla hoja de suministro

- Identificación del peticionario

- Fecha de entrega

- Designación de la adición

- Cantidad suministrada

- Identificación del lugar de suministro

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Control del suministro del material, con recepción del correspondiente certificado de calidad de acuerdo con las condiciones exigidas.

La DF podrá valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, podrá determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos.

OPERACIONES DE CONTROL EN COLORANTE:

Cada vez que cambie el suministrador, y por lo menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2:2010+A1:2012).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas UNE correspondientes y al CÓDIGO ESTRUCTURAL en adición de humos de sílice.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN COLORANTE:

No se utilizarán aditivos que no lleguen correctamente referenciados y acompañados del correspondiente certificado de garantía del fabricante.

El Director de obra decidirá la aceptación de un producto colorante, así como su empleo, a la vista de los resultados de los ensayos previos realizados.

En el caso de los aditivos que no dispongan del marcado CE, el Constructor, o el Subministrador del hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con una antigüedad inferior a 6 meses, realizado por un laboratorio de control autorizado, que demuestre la conformidad del aditivo respecto a las especificaciones del artículo 31 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido por los aditivos con marcado CE en la norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012.

2.10 Clavos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos metálicos para sujetar cosas introduciéndolos mediante golpes o impactos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Clavos de acero

- Clavos de cobre

- Clavos de acero galvanizado

Clavos son vástagos metálicos, puntiagudos de un extremo y con una cabeza en el otro.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrán la forma, medida y resistencia adecuadas a los elementos que unirán.

Serán rectos, con la punta afilada y regular.

Los clavos de acero cumplirán las determinaciones de las norma UNE-EN 10230-1:2000.

ACABADO SUPERFICIAL GALVANIZADO:

Su recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades, exfoliaciones, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.

Protección de galvanizado: >= 275 g/m2

Pureza del zinc, en peso: >= 98,5%

Tolerancias de los clavos y tachuelas:

- Longitud: ± 1 D

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

CLAVOS Y TACHUELAS:

UNE-EN 10230-1:2000 Clavos de alambre de acero. Parte 1: Clavos sueltos para uso general

2.11 Alambres

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Hilo de acero dulce, flexible y tenaz, obtenido por estirado en frío o por trefilado.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Alambre de acero

- Alambre de acero galvanizado

- Alambre de acero plastificado

- Alambre recocido

CARACTERISTICAS GENERALES:

Será de sección constante y uniforme.

Cumplirá las especificaciones de la norma UNE-EN 10218-2:2012.

ACABADO SUPERFICIAL GALVANIZADO:

Su recubrimiento de zinc será homogéneo, liso, sin discontinuidades, escamas, granos, rugosidades o grietas, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.

La masa mínima del recubrimiento de zinc (UNE-EN 10257-1:2012) cumplirá las especificaciones de las tablas I y II de la UNE 37-506.

Resistencia a tracción (UNE-EN 10257-1:2012):

- Calidad G1 o G2: 1770 N/mm2

- Calidad G3: 1570 N/mm2

Adherencia del recubrimiento (UNE-EN 10257-1:2012): Cumplirá

Pureza del zinc (UNE-EN 10257-1:2012): >= 98,5%

Tolerancias:

- Diámetro: ± 2% diámetro nominal

ALAMBRE DE ACERO PLASTIFICADO:

Alambre de acero de bajo contenido en carbono, galvanizado en caliente, con un recubrimiento orgánico de PVC, aplicado por extrusión o sinterización.

El recubrimiento de PVC cumplirá las especificaciones del apartado 6.3 de la UNE 36-732.

La concentricidad y la adherencia del recubrimiento de PVC cumplirá las especificaciones del artículo 6.5 UNE 36732:1995.

Características del galvanizado: G-1B (UNE-EN 10244-2:2010)

Resistencia a la tracción:

- Calidad recocido: =< 600 N/mm2

- Calidad duro: > 600 N/mm2

Tolerancias:

- Diámetro: tabla 1 UNE 36732:1995.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos. En el embalaje o albarán de entrega constarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante o nombre comercial

- Identificación del producto

- Diámetro y longitud de los rollos

Almacenamiento: En lugares secos y protegidos de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

ALAMBRE DE ACERO:

* UNE 36722:1974 Alambre de acero de bajo contenido en carbono. Medidas y tolerancias.

ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO:

* UNE 37506:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente para usos generales. Designación de calidades. Caracterisicas generales.

* UNE 37502:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

ALAMBRE PLASTIFICADO:

* UNE 36732:1995 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Recubrimientos orgánicos sobre el alambre. Recubrimientos de poli(cloruro de vinilo).

2.12 Tacos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de pieza para encastar (taco) y un tornillo. El sistema de sujeción del taco puede ser por adherencia química o por expansión producida por la deformación de la pieza al ser comprimida por el tornillo.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Taco de expansión de nylon y tornillo de acero

- Taco de expansión de acero, con tornillo, arandela y tuerca del mismo material

- Fijación mecánica formada por una base metálica atornillada, tornillo de acero, vaina de PVC, arandelas de estanqueidad y tapón de caucho

- Taco químico formado por una ampolla con resina, tornillo, arandela y tuerca

CARACTERISTICAS GENERALES:

El diseño del taco será el adecuado al soporte y a los esfuerzos que soportará.

Las roscas no tendrán imperfecciones (rebabas, huellas, etc) que impidan el enroscado de los elementos.

El tornillo irá protegido contra la corrosión.

Los diámetros del taco y tornillo serán compatibles.

El perfil de la tuerca irá en función de su diámetro (UNE 17-008)

Cementación del tornillo: > 0,1 mm

ARANDELAS:

Diámetro interior de la arandela:

- Diámetro del tornillo 10 mm: 11 mm

- Diámetro del tornillo 11 mm: 13 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Se suministrarán conjuntamente con todas las piezas necesarias para su correcta colocación en cajas, donde figurarán:

- Identificación del fabricante

- Diámetros

- Longitudes

- Unidades

- Instrucciones de uso

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.13 Tornillos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Vástagos cilíndricos o cónicos, con filete de sección triangular que dibuja sobre su superficie una hélice continua.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tornillos galvanizados

- Tornillos para madera o tacos de PVC

- Tornillos para conglomerados de madera, de latón

- Tornillos para placas de cartón-yeso, cadmiados o galvanizados

CARACTERISTICAS GENERALES:

El perfil de la rosca del tornillo estará en función de su diámetro (UNE 17-008), y la longitud de la rosca, en función de su longitud (UNE 17-051).

Su superficie será lisa, no presentará fisuras, rebabas ni otros defectos perjudiciales.

Los hilos de la rosca no tendrán defectos de material ni huellas de herramienta.

Cementación del tornillo: > 0,1 mm

ACABADO CADMIADO:

Su recubrimiento será liso, sin discontinuidades ni exfoliaciones y no tendrá manchas ni imperfecciones superficiales.

ACABADO GALVANIZADO:

Su recubrimiento será liso, sin discontinuidades ni exfoliaciones y no tendrá manchas ni imperfecciones superficiales.

Protección de galvanizado: >= 275 g/m2

Pureza del zinc, en peso: >= 98,5%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.14 Malla electrosoldada

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Malla electrosoldada

CARACTERISTICAS GENERALES:

Los productos de acero para armaduras pasivas no tendrán defectos superficiales ni fisuras.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Los alambres lisos solo pueden emplearse como elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Las barras corrugadas tendrán al menos dos filas de corrugas transversales, uniformemente distribuidas a lo largo de toda la longitud. Dentro de cada fila, las corrugas estarán uniformemente espaciadas

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Diámetro nominal: se ajustarán a los valores especificados en la tabla 6 de la UNE-EN 10080:2006.

- Diámetros nominales <= 10,00 mm: Variación en intervalos de medio mm

- Diámetros nominales > 10,0 mm: Variación en unidades enteras de mm

- Dimensiones y geometría de les corrugues: Cumplirá lo especificado en el apartado 7.4.2 de la UNE-EN 10080:2006.

- Masa por metro: El valor nominal será el especificado en la tabla 6 de la UNE-EN 10080:2006, en relación con el diámetro nominal y el área nominal de la sección transversal

- Sección equivalente: >= 95,5% Sección nominal

- Aptitud al doblado:

- Ensayo doblado con ángulo >= 180º (UNE-EN 10080:2006, UNE-EN ISO 15630-1:2019): No se apreciarán roturas o fisuras

- Ensayo doblado-desdoblado con ángulo >= 90º (UNE-EN 10080:2006, UNE-EN ISO 15630-1:2019): No se apreciarán roturas o fisuras

Tensión de adherencia (ensayo de la viga UNE-EN 10080:2006):

- Tensión de adherencia:

- D < 8 mm: >= 6,88 N/mm2

- 8 mm <= D <= 32 mm: >= (7,84-0,12 D) N/mm2

- D > 32 mm: >= 4,00 N/mm2

- Tensión última de adherencia:

- D < 8 mm: >= 11,22 N/mm2

- 8 mm <= D <= 32 mm: >= (12,74-0,19 D) N/mm2

- D > 32 mm: >= 6,66 N/mm2

- Composición química (% en masa):

	C %máx.	Ceq %máx.	S %máx.	P %máx.	Cu %máx.	N %máx.
Colada	0,22	0,050	0,050	0,050	0,800	0,012
Producto	0,24	0,052	0,055	0,055	0,850	0,014

Ceq = Carbono equivalente

Se puede superar el valor máximo para el Carbono en un 0,03% en masa, si el valor del Carbono equivalente decrece en un 0,02% en masa.

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN ISO 15630-1:2019.

ALAMBRES CORRUGADOS Y ALAMBRES LISOS:

Alambres corrugados son los que cumplen los requisitos establecidos por la UNE-EN 10080:2006 para la fabricación de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Alambres lisos son los que cumplen los requisitos establecidos por la UNE-EN 10080:2006 para la fabricación de elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados se ajustarán a la serie (mm):

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14 mm

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Características mecánicas:

- B 500 T

- Límite elástico fy: >= 500 N/mm2

- Carga unitaria de rotura fs: >= 550 N/mm2

- Alargamiento a la rotura: >= 8%

- Relación f/fy: >= 1,03

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN ISO 15630-1:2019.

MALLA ELECTROSOLDADA:

Armadura formada por la disposición de barras corrugadas o alambres corrugados, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entres sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en una instalación industrial ajena a la obra.

La composición de la malla puede ser barras corrugadas o alambres corrugados, pero no la mezcla de ambos.

Los componentes de un panel pueden ser elementos simples o pareados.

El producto se designará según lo especificado en el apartado 5.2 de la UNE-EN 10080:2006:

- Descripción de la forma

- Referencia a la norma EN

- Dimensiones nominales: Dimensiones de los componentes, dimensiones del panel, separación entre elementos y sobrelargos

- Clases técnicas de los aceros

Los componentes de la malla cumplirán las especificaciones que les son aplicables según sean barras o alambres.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Carga de despegue de las uniones soldadas (Fs): 0,25 fy x An

- (An = Sección transversal nominal del mayor de los elementos de la unión en mallas simples o de uno de los elementos pareados, en mallas dobles)

- Diámetros relativos de los elementos:

- Mallas simples: dmin <= 0,6 dmáx

(dmin: diámetro nominal de la armadura transversal, dmáx: diámetro nominal de la armadura más gruesa)

- Mallas elementos pareados: 0,7 ds <= dt <= 1,25 ds

(ds: diámetro nominal de las armaduras simples; dt: diámetro nominal de las armaduras pareadas)

- Separación entre armaduras longitudinales y transversales: <= 50 mm

- Sobrelargos (prolongación de las barras transversales más allá de la última barra longitudinal): 25 mm

Tolerancias:

- Longitud y anchura: ± 25 mm o ± 0,5% (la mayor de ambas)

- Separación entre armaduras: ± 15 mm o ± 7,5% (la mayor de ambas)

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN ISO 15630-1:2019.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres: < 1%

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Tendrá grabadas, una marca que identifique el país de origen y la fábrica y otra que identifica la clase técnica (según lo especificado en el apartado 10 de la UNE-EN 10080:2006), esta marca se repetirá a intervalos <= 1,5 m.

Cada partida de acero irá acompañada de una hoja de suministro que como mínimo debe contener la siguiente información:

- Identificación del suministrador

- Número de identificación de la certificación de homologación de adherencia (apartado 34.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Número de serie de la hoja de suministro

- Nombre de la fábrica

- Fecha de entrega y nombre del peticionario

- Cantidad de acero suministrado clasificado por diámetros y tipos de acero

- Diámetros suministrados

- Designación de los tipos de aceros suministrados según UNE-EN 10080:2006

- Forma de suministro: barra o rollo

- Identificación del lugar de suministro

- Sistema de identificación adoptado según UNE-EN 10080:2006

- Clase técnica según lo especificado en el apartado 10 de la UNE-EN 10080:2006

- Indicación, en su caso, de procedimientos especiales de soldadura

El fabricante facilitará un Certificado de ensayo que garantice el cumplimiento de las características anteriores, donde se incluirá la siguiente información:

- Identificación del laboratorio

- Fecha de emisión del certificado

- Certificado del ensayo de doblado-desdoblado

- Certificado del ensayo de doblado simple

- Certificado del ensayo de fatiga en aceros tipo SD

- Certificado del ensayo de deformación alternativa en aceros tipo SD

- ficado de homologación de adherencia, en el caso de que se garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga:

- Marca comercial del acero

En Mallas electrosoldadas, se facilitará además:

- Certificado del ensayo de despegue de nudos

- Certificado de calificación del personal que realiza la soldadura no resistente

- Certificado de homologación de soldadores y del proceso de soldadura

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Para cada partida de suministro que llegue a la obra:

- Recepción del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según el artículo 34 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

- Inspección visual del material y observación de las marcas de identificación.

- Cuando el acero disponga de marcaje CE se comprobará su conformidad mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos del marcaje permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Mientras no esté vigente el marcaje CE para aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, serán conformes a o al CÓDIGO ESTRUCTURAL y a la UNE-EN 10080:2006. La demostración de esta conformidad se podrá efectuar mediante:

- La posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, conforme al artículo 18 del CÓDIGO ESTRUCTURAL

- La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. Se hará en función de la cantidad de acero suministrado

- Suministro < 300 t:

Se dividirá el suministro en lotes de como máximo 40 t que sean del mismo suministrador, fabricante, designación, serie, y se tomarán 2 probetas donde se realizarán los siguientes ensayos:

Comprobación de la sección equivalente

Comprobación de las características geométricas

Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple

Además, se comprobará como mínimo en una probeta de cada diámetro, el tipo de acero utilizado y su fabricante, el límite elástico, la carga de ruptura, el alargamiento de ruptura y el alargamiento bajo carga máxima.

- Suministro>= 300 t:

Se tomarán 4 probetas para la comprobación de las características mecánicas del caso anterior.

Alternativamente, el suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, donde se declaren los fabricantes y las coladas de cada suministro. Además, facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante, donde se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos de cada colada. En este caso se efectuarán ensayos de contraste, trazabilidad, colada, mediante la determinación de las características químicas sobre 1 de cada cuatro lotes, realizando como mínimo 5 ensayos.

La composición química podrá presentar las siguientes variaciones respeto al certificado de control de producción para ser aceptada:

%Censayo = % ±0,03

%Ceq ensayo = %Ceq certificado: ±0,03

%Pensayo = %Pcertificado: ±0,008

%Sensayo = %Scertificado: ±0,008

%Nensayo = %Ncertificado: ±0,002

Una vez comprobada la trazabilidad de la colada, se hará la división en lotes de como mínimo 15 barras. Para cada lote, se ensayarán 2 probetas sobre las que se harán los siguientes ensayos:

Comprobación de la sección equivalente

Comprobación de las características geométricas

Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple

Comprobación del límite elástico, la carga de ruptura, la relación entre ellos y el alargamiento de rotura

- En el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento del acero se podrá demostrar mediante la presentación de un informe de ensayos, de cómo máximo un año de antigüedad y realizado en un laboratorio acreditado.

- En el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento del acero se podrá demostrar mediante la presentación de un informe de ensayos, de cómo máximo un año de antigüedad, que cumpla con el artículo 34 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, y realizado en un laboratorio acreditado.

- Comprobaciones experimentales de las armaduras elaboradas durante el suministro o su fabricación en obra:

- El control experimental de las armaduras elaboradas comprenderá la comprobación de las características mecánicas, las de adherencia, sus dimensiones geométricas, así como las características en caso de realizar soldadura resistente.

- En caso de disponer de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá eximir la realización de las comprobaciones experimentales.

- - Se definirá como lote de control experimental cuando se cumpla:

- Peso del lote <= 30 t

- Las armaduras fabricadas en central ajena a la obra, serán suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de ferralla.

- Si se fabrican en la obra, las que se hayan producido en un periodo de 1 mes

- Estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto.

Los ensayos para realizar el control, se realizarán en laboratorios autorizados.

- Comprobación de la conformidad de las características mecánicas:

- Armaduras fabricadas sin procesos de soldadura: se realizará el ensayo a tracción sobre 2 probetas para cada muestra correspondiente a un diámetro de cada serie. Si el acero

estuviera en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá realizar los ensayos sobre una única probeta. En el caso que no se hayan utilizado procesos de enderezado, se podrá eximir la realización de estos ensayos.

- Armaduras fabricadas en procesos de soldadura: se tomarán 4 muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativas del proceso de soldadura, realizándose: ensayos de tracción sobre 2 probetas de los diámetros más pequeños de cada muestra y ensayos de doblado simple, o el de doblado desdoblado, sobre 2 probetas de los diámetros más grandes. Si el acero estuviese en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá realizar los ensayos sobre una única probeta.

- Comprobación de la conformidad de las características de adherencia:

- Se tomará una muestra de 2 probetas para cada uno de los diámetros que formen parte del lote de acero enderezado y se determinarán las características geométricas. En caso de que el acero disponga de un certificado de las características de adherencia según el anexo C de la UNE EN 10080:2006, sólo se determinará la altura del corrugado.

- Comprobación de la conformidad de las características geométricas:

Se realizará, sobre cada unidad a comprobar una inspección para determinar la correspondencia de los diámetros de las armaduras y el tipo de acero entre lo indicado en el proyecto y la hoja de suministro. Además se revisará que la alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones y diámetros de doblado, no presenten desviaciones observables a simple vista en los tramos rectos, y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas respeto a las formas de despiece del proyecto sean conformes a las tolerancias establecidas en el mismo.

- Comprobaciones adicionales en caso de soldadura resistente:

- Si se utiliza una soldadura resistente para la elaboración del armado en fábrica, la DF pedirá las evidencias documentales de que el proceso está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. Si la elaboración del armado se hace en la obra, la DF permitirá la realización de la soldadura resistente solo en el caso que se haga un control de ejecución intenso.

- Además, la DF dispondrá la realización de una serie de comprobaciones experimentales de la conformidad del proceso, en función del tipo de soldadura, de acuerdo con 7.2 de la UNE-EN ISO 17660-1:2008.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

La toma de muestra se realizará siguiendo las indicaciones de la DF, conforme a la norma UNE 36092:2014 y al CÓDIGO ESTRUCTURAL. El control planteado se realizará antes de empezar el hormigonado de las estructuras, en el caso de material sin marca de calidad, o antes de la puesta en servicio en el caso de que disponga de dicha marca de calidad del producto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se aceptará el lote siempre que, en el caso del enderezado, las características mecánicas de la armadura presenten resultados conformes a los márgenes definidos en la EHE-08 (art. 32.2) o el CÓDIGO ESTRUCTURAL (art. 34.2). En el caso de otros procesos, se aceptará el lote cuando los ensayos de tracción y doblado cumplan con las especificaciones establecidas.

En caso de que no se cumpla alguna especificación, se efectuará una nueva toma de muestras del mismo lote. Si se volviera a producir un incumplimiento de alguna especificación, se rechazará el lote.

En el caso del acero suministrado en barra y respecto a las características de adherencia, se aceptará el lote si se cumplen las especificaciones definidas en el art. 32.2 de la EHE-08 o el art. 34.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL. En caso contrario se volverá hacer una toma de muestras del mismo lote, y si se volviera a dar un incumplimiento de alguna especificación, se rechazará el lote entero.

La DF rechazará las armaduras que presenten un grado de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se considerará oxidación excesiva cuando mediante un cepillado con púas metálicas, se determine una perdida de peso de la barra probeta superior al 1%. Se comprobará que un vez eliminado el oxido, la altura de la corruga cumpla con los límites establecidos en el art. 32.2 de la EHE-08 o el artículo 34.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

En caso de producirse un incumplimiento en las características geométricas, se rechazará la armadura que presente defectos, y se procederá al repaso de toda la remesa. Si las comprobaciones resultan satisfactorias se aceptará la remesa, previa sustitución de la armadura defectuosa. En caso contrario, se rechazará toda la remesa.

2.15 Placa de yeso laminado

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Placas de yeso con el acabado de la cara vista con cartón. Eventualmente con otras placas o láminas adheridas a la cara interior, o formando un tabique de dos caras vistas, con interior relleno con una retícula de cartón.

- e han contemplado los tipos de placas siguientes:

- s de yeso laminado tipo A

- s de yeso laminado tipo H (placas con capacitad de absorción de agua reducida)

- s de yeso laminado tipo E (placas para exteriores)

- s de yeso laminado tipo F (placas con la cohesión del alma mejorada a altas temperaturas)

- s de yeso laminado tipo P (placas base de yeso)

- s de yeso laminado tipo D (placas con densidad controlada)

- s de yeso laminado tipo R (placas con resistencia mejorada)

- s de yeso laminado tipo I (placas con dureza superficial mejorada)

- Transformados de placa de yeso laminado con aislamiento térmico o acústico:

- Transformados clase 1

- Transformados clase 2

- Transformados de placa de yeso laminado procedentes de procesos secundarios:

- Transformados laminares

- Transformados especiales (placa perforada)

CARACTERISTICAS GENERALES:

Estará homologado de acuerdo con el RD 1312/1986 o dispondrá una certificación de conformidad a normas según la orden 14/01/1991.

Los ángulos y aristas vistas serán rectos.

La superficie será plana, sin defectos como son golpes, bultos, manchas, etc.

PLACAS DE YESO LAMINADO:

Resistencia a flexión (expresada como la carga de rotura a flexión):

- Placas tipo A, D, E, F, H, I:

- Espesor nominal 9,5 mm:

- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 160 N

- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 400N

- Espesor nominal 12,5 mm:

- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 210 N

- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 550 N

- Espesor nominal 15,0 mm:

- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 250 N

- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 650 N

- Otros espesores (siendo t el espesor en mm)

- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 16,8 x t (N)

- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 43 x t (N)

- Placas tipo R o combinadas con una placa tipo R:

- Espesor nominal 12,5 mm:

- Carga de rotura a flexión en sentido tranversal: 300 N

- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 725 N

- Espesor nominal 15,0 mm:

- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 360 N

- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 870 N

- Otros espesores (siendo t el espesor en mm)

- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 24 x t (N)

- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 58 x t (N)

- Placas tipo P:

- Espesor nominal 9,5 mm:

- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 125 N

- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 180 N

- Espesor nominal 15,0 mm:

- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 165 N

- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 235 N

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

Características esenciales para placas destinadas a rigidizar estructuras de madera para muros exteriores y estructuras de madera para tejados apuntalados:

- Resistencia al esfuerzo cortante (UNE-EN 520:2005)

Características esenciales para placas en situaciones de exposición al fuego:

- Clase A1 a F (UNE-EN 520:2005 o UNE-EN 13501-1:2019)

Características esenciales para placas destinadas a control de la difusión de la humedad:

- Para todas las placas excepto las tipo E (UNE-EN ISO 10456:2012)

- Para las placas tipo E: =< 25 según UNE-EN ISO 12572:2018

Resistencia a flexión (UNE-EN 520:2005)

Resistencia térmica (UNE-EN 520:2005)

Otras características esenciales que dependen de las condiciones finales de uso:

- Resistencia al impacto

- aislamiento frente al ruido aéreo

- Absorción acústica

Tolerancias:

- Anchura:

- Placas tipo P: + 0 mm; - 8 mm

- Placas tipo A, H, D, E, F, I, R, o combinadas: + 0 mm; - 6 mm

- Longitud:

- Placas tipo P: + 0 mm; - 6 mm

- Placas tipo A, H, D, E, F, I, R, o combinadas: + 0 mm; - 5 mm

- Espesor:

- Placas tipo P: ± 0,6 mm

- Placas tipo A, H, D, E, F, I, R, o combinadas:

- Espesor nominal < 18 mm: ± 0,6 mm

- Espesor nominal >= 18 mm: ± 0,4 x t (t=espesor en mm; tolerancia en mm redondeada a 0,1 mm)

- Rectitud de aristas: < 2,5 mm/m de anchura (según procedimiento de la norma UNE-EN 520:2005)

- Bordes y perfiles finales (sólo para al borde afinado y el borde semiredondo afinado)

- Profundidad del afinado del borde: entre 0,6 y 2,5 mm

- Anchura del afinado del borde: entre 40 mm y 80 mm

- Capacidad de absorción de agua de las Placas tipo H1, H2 y H3:

- Capacidad de absorción de agua superficial: =< 180 g/m2

- Capacidad de absorción de agua total:

- Placas tipo H1: =< 5%

- Placas tipo H2: =< 10%

- Placas tipo H3: =< 25%

TRANSFORMADOS DE PLACA DE YESO LAMINADO CON AISLAMIENTO TERMICO ACÚSTICO:

Tanto la placa como el aislamiento cumplirán sus respectivas normas:

- Placa de yeso laminado: Cumplirá la norma EN 520

- Aislamiento de espuma de poliestireno expandido (EPS): Cumplirá la norma EN 13163

- Aislamiento de poliestireno extruido (XPS): Cumplirá la norma EN 13164

- Aislamiento de poliuretano rígido (poliisocianato, poliisocianurato) (PUR y PIR): Cumplirá la norma EN 13165

- Aislamiento de espumas fenólicas (PF): Cumplirá la norma EN 13166

- Aislamiento de lana mineral: Cumplirá la norma EN 13162

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

Resistencia a la flexión:

- Carga mínima de rotura en sentido transversal: 160 N

- Carga mínima de rotura en sentido longitudinal: 400 N

Resistencia térmica del transformado:

- La resistencia térmica se obtendrá sumando las resistencias térmicas de todos los componentes y se expresará con m2 · K / W

Resistencia al fuego: Ha de cumplir UNE-EN 13950:2014

Otras características esenciales que dependen de las condiciones finales de uso:

- Resistencia al impacte

- Aislamiento ante el ruido aéreo

- Absorción acústica

Descuadre:

- En sentido transversal: -5 mm a + 5 mm

- En sentido longitudinal: -5 mm a + 8 mm

Planeidad (del transformado): =< 5 mm

Adherencia/cohesión del material aislante:

- Transformados de clase 1: > 0,017 MPa

- Transformados de clase 2: > 0,003 MPa

Tolerancias:

- Ancho: + 0 mm; - 4 mm

- Largo: + 0 mm; - 5 mm

- Espesor (del transformado): ± 3 mm

TRANSFORMADOS DE PLACA DE YESO LAMINADO PROCEDENTES DE PROCESOS SECUNDARIOS:

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Resistencia a la flexión (UNE-EN 520:2005)

- Estabilidad de los elementos para a techos (UNE-EN 14190:2014): Cumplirá

- Resistencia al esfuerzo cortante (UNE-EN 520:2005)

- Reacción al fuego (UNE-EN 14190:2014)

- Resistencia al fuego (UNE-EN 14190:2014)

- Permeabilidad al vapor de agua (UNE-EN 14190:2014)

- Resistencia térmica (UNE-EN 14190:2014)

- Protección frente los rayos X:

- Grado de protección (IEC 6133-1)

- Cuando el uso del transformado sea de protección frente rayos X mediante incorporación de lámina de plomo se declarará el espesor en mm de esta lámina.

Otras características esenciales que dependen de las condiciones finales de uso:

- Resistencia al impacto (UNE-EN ISO 10140-1:2022, UNE-EN ISO 16283-2:2021)

- Aislamiento al ruido aéreo (UNE-EN ISO 10140-1:2022, UNE-EN ISO 717-1:2021)

- Absorción acústica (UNE-EN ISO 354:2004)

Tolerancias:

- El fabricante declarará las tolerancias y cuando sea necesario el tipo de borde.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Apareadas, con los bordes precintados, embaladas en paquetes paletizados.

Almacenaje: En posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

PLACAS DE YESO LAMINADO:

UNE-EN 520:2005 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

UNE-EN 520:2005 ERRATUM:2006 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Otros,

- Productos para cualquier uso excepto los usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego y el uso de rigidización de estructuras de madera para muros con carga de viento o para estructuras de madera para tejados,

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego. Productos que cumplen la Decisión de la Comisión 2003/43/CE modificada,

- Productos para rigidización de estructuras de madera para muros con carga de viento o para estructuras de madera para tejados de Prestacion o Caracteristica: Otros,

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego. Productos que cumplen la Decisión de la Comisión 2003/43/CE modificada,

- Productos para usos no sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

- Productos para rigidización de estructuras de madera para muros con carga de viento o para estructuras de madera para tejados de Prestacion o Caracteristica: Resistencia al esfuerzo cortante,

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego,

- Productos para rigidización de estructuras de madera para muros con carga de viento o para estructuras de madera para tejados de Prestacion o Caracteristica: Resistencia a cortante:

- Sistema 3: Declaración de Prestaciones

Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:

- Nombre, logotipo o dirección declarada del fabricante

- Las dos últimas cifras del año de la impresión del marcado

- Referencia a la norma europea correspondiente:

- Para las placas de yeso laminado: la norma EN 520

- Para los transformados de placas de yeso laminado: la norma EN 13950

- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso previsto

- Información sobre las características esenciales pertinentes indicadas en la tabla ZA.1 de la norma UNE-EN 520:2005 ó UNE-EN 13950:2014 o UNE-EN 14190:2014 para las placas de yeso laminado y para los transformados de placas de yeso laminado.

Las placas de yeso laminado se designarán de la siguiente manera:

- La expresión: "Placa de yeso laminado"

- la letra o combinación de letras que designa el tipo de placa

- Referencia a la norma europea EN 520

- Las dimensiones de la placa en mm (anchura x longitud x grosor)

- El tipo de canto longitudinal

Las placas irán marcadas de manera clara e indeleble, ya sea sobre la propia placa, en la etiqueta que le acompaña en el embalaje o bien en la documentación comercial que acompaña el envío, con la siguiente información como mínimo:

- Nombre, marca comercial o de otros medios de identificación del fabricante de la placa.

- Fecha de fabricación

- Identificación de la placa según el sistema de designación definido en la norma.

- El símbolo normalizado del marcaje CE

Los transformados de placas de yeso laminado han de designarse de la siguiente manera:

- La expresión: "Transformado de placa de yeso laminado"

- Referencia a la norma europea EN 13950

- Las dimensiones de la placa en mm (ancho x largo x espesor) y tipo de descuadre ,si se utiliza

- El tipo de placa de yeso laminado, tipos de borde y espesor nominal de la placa en mm de acuerdo con EN-520

Los transformados de placas de yeso laminado procedentes de procesos secundarios han de designarse de la siguiente manera:

- Expresión que identifique el producto

- Referencia a la norma europea EN 14190

- Les dimensiones de la placa en mm (ancho x largo x espesor)

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Inspección visual del material en su recepción, en referencia al aspecto y características geométricas.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.

Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los

documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.

Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente

Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y por cada 1000 m2 de placas que lleguen a la obra se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:

- Densidad

- Peso por m2

- Conductividad térmica

- Resistencia térmica (placas sin fibra de vidrio ni lámina de aluminio)

- Resistencia al fuego (placas con fibra de vidrio)

- Resistencia al vapor de agua (placas con lámina de aluminio)

- Características geométricas

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

OPERACIONES DE CONTROL EN APLACADOS:

- Control de características geométricas:

- Grueso

- Diferencia de longitud entre las aristas

- Ángulos

- Rectitud de aristas

- Planeidad

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS:

Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.

Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN APLACADOS:

Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace la entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos sobre el material recibido a cargo del Contratista.

En general, los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras han de cumplir las condiciones especificadas.

En caso de incumplimiento en un ensayo, se repetirá, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sean conformes a las especificaciones exigidas.

2.16 Tablón madera de pino

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Tablón de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Las caras serán planas, escuadradas y tendrán las aristas vivas.

Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.

Conservará sus características para el número de usos previstos.

No presentará signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.

Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.

Peso especifico aparente (UNE 56531:1978) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3

Contenido de humedad (UNE 56529:1978): <= 15%

Higroscopicidad (UNE 56532:1978): Normal

Coeficiente de contracción volumétrica (UNE 56533:1978) (C): 0,35% <= C <= 0,55%

Coeficiente de elasticidad:

- Madera de pino: Aprox. 15000 N/mm2

- Madera de abeto: Aprox. 14000 N/mm2

Dureza (UNE 56534:1978): <= 4

Resistencia a la compresión (UNE 56535:1978):

- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2

- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 10 N/mm2

Resistencia a la tracción (UNE 56538:1978):

- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2

- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 2,5 N/mm2

Resistencia a flexión (UNE 56537:1978): >= 30 N/mm2

Resistencia a cortante: >= 5 N/mm2

Resistencia al agrietamiento (UNE 56539:1978): >= 1,5 N/mm2

Tolerancias:

- Longitud nominal: + 50 mm, - 25 mm

- Ancho nominal: ± 2 mm

Clase	Espesor nominal (mm)		
	< 50	50 a 75	> 75
	Tolerancia (mm)		
T1	±3	±4	+6,-3
T2	±2	±3	+5,-2
T3	±1,5	±1,5	±1,5

- Flecha: ± 5 mm/m

- Torsión: ± 2°

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: De manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.17 Lata de madera de pino

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Lata de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Las caras serán planas, escuadradas y tendrán las aristas vivas.

Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.

Conservará sus características para el número de usos previstos.

No presentará signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.

Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.

Peso especifico aparente (UNE 56531:1978) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3

Contenido de humedad (UNE 56529:1978): <= 15%

Higroscopicidad (UNE 56532:1978): Normal

Coeficiente de contracción volumétrica (UNE 56533:1978) (C): 0,35% <= C <= 0,55%

Coeficiente de elasticidad:

- Madera de pino: Aprox. 15000 N/mm2

- Madera de abeto: Aprox. 14000 N/mm2

Dureza (UNE 56534:1978): <= 4

Resistencia a la compresión (UNE 56535:1978):

- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2

- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 10 N/mm2

Resistencia a la tracción (UNE 56538:1978):

- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2

- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 2,5 N/mm2

Resistencia a flexión (UNE 56537:1978): >= 30 N/mm2

Resistencia a cortante: >= 5 N/mm2

Resistencia al agrietamiento (UNE 56539:1978): >= 1,5 N/mm2

Tolerancias:

- Longitud nominal: + 50 mm, - 25 mm

- Ancho nominal: ± 2 mm

Clase	Espesor nominal (mm)		
	< 50	50 a 75	> 75
	Tolerancia (mm)		
T1	±3	±4	+6,-3
T2	±2	±3	+5,-2
T3	±1,5	±1,5	±1,5

- Flecha: ± 5 mm/m

- Torsión: ± 2°

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: De manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.18 Panel metálico para encofrado

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Plafón de acero para encofrado de hormigones, con una cara lisa y la otra con rigidizadores para evitar deformaciones.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Dispondrá de mecanismos para trabar los plafones entre ellos.

La superficie será lisa y tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos. No presentará más desperfectos que los debidos a los usos previstos.

Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.

La conexión entre piezas será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

Tolerancias:

- Planeidad: ± 3 mm/m, <= 5 mm/m

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.19 Desencofrante

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos auxiliares para el montaje de encofrados y apuntalamientos, y para la protección de los espacios de trabajo en los andamios y los encofrados.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Tensores para encofrados de madera

- Grapas para encofrados metálicos

- Flejes de acero laminado en frío con perforaciones, para el montaje de encofrados metálicos

- Desencofrantes

- Conjunto de perfiles metálicos desmontables para soporte de encofrado de techos o de casetones recuperables

- Andamios metálicos

- Elementos auxiliares para plafones metálicos

- Tubos metálicos de 2,3" de D, para confección de entramados, barandillas, soportes, etc.

- Elemento de unión de tubos de 2,3" de D, para confección de entramados, barandillas, soportes, etc.

- Plancha de acero, de 8 a 12 mm de espesor para protección de zanjas, pozos, etc.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Todos los elementos serán compatibles con el sistema de montaje que utilice el encofrado o apuntalamiento y no disminuirán sus características ni su capacidad portante.

Tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones que se puedan producir sobre estos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, por las presiones del hormigón fresco o de los métodos de compactación utilizados.

Estas condiciones se deben mantener hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar las tensiones a las que será sometido durante el desencofrado o desenmoldado.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, excepto cuando se facilite a la DF certificado emitido por una entidad de control, conforme los paneles han recibido tratamiento superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento

DESENCOFRANTE:

Barniz antiadherente formado por siliconas o preparado de aceites solubles en agua o grasa diluida.

No se utilizarán como desencofrantes el gasoil, la grasa común ni otros productos análogos.

Evitará la adherencia entre el hormigón y el encofrado, sin alterar el aspecto posterior del hormigón ni impedir la aplicación de revestimientos.

No debe impedir la construcción de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que se deban unir para trabajar de forma solidaria.

No alterará las propiedades del hormigón con el que esté en contacto, ni la de las armaduras o el encofrado, y no ha de producir efectos perjudiciales en el medioambiente

Se ha de facilitar a la DF un certificado donde se reflejen las características del producto y sus posibles efectos sobre el hormigón, antes su aplicación

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

DESENCOFRANTE:

Tiempo máximo de almacenamiento: 1 año

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.20 Perfil de plancha de acero galvanizado

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Perfil de plancha de acero galvanizado en caliente para un proceso de inmersión continua para soporte de cerramiento de cartón-yeso.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Los perfiles deberán satisfacer las características geométricas y dimensionales que les sean propias.

Tendrá la superficie lisa y uniforme.

No tendrá golpes, poros ni otras deformaciones o defectos superficiales.

El recubrimiento protector será homogéneo y continuo en toda la superficie y no tendrá grietas, exfoliaciones ni desprendimientos. El recubrimiento protector será conforme a alguna de las clases siguientes (según las normas EN 10326 o EN 10327):

- Recubrimiento protector de zinc: Z275, Z140, Z100

- Recubrimiento protector de zinc-aluminio: ZA130, ZA095

- Recubrimiento protector de aluminio-zinc: AZ150, AZ100

El fabricante establecerá el espesor nominal, la longitud nominal y la anchura nominal

Los perfiles que constituyen la estructura de soporte de las placas de yeso laminado han de designarse de la siguiente manera:

- La expresión "perfilería metálica"

- Referencia a la norma EN 14195

- La descripción específica del fabricante

- La clase de recubrimiento de protección

- La letra prefijo del perfil seguida de les dimensiones nominales, en mm, en el orden siguiente:

- Dimensiones de la sección transversal

- Espesor

- Longitud

Tolerancias:

- Longitud del perfil (L):

- L =< 3 000 mm: ± 3 mm

- 3 000 < L =< 5 000 mm: ± 4 mm

- L >= 5 000 mm: ± 5 mm

- Anchura del perfil: ± 0,5 mm

- Anchura del ala:

- Ala comprendida entre dos pliegues: ± 0,5 mm

- Ala comprendida entre pliegue y borde cortado: ± 1,0 mm

- Ángulo formado por el ala y el alma: ± 2º

- Rectitud del perfil: < L/400 (L=longitud nominal)

- Torsión: relación h/W < 0,1 (W=anchura nominal; h=distancia que se separa de una superficie plana e extremo no trabado del perfil)

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Con los elementos que se precisen con el fin de asegurar su rectitud.

Almacenamiento: En posición horizontal, sobre superficies planas, sin contacto con el suelo y protegidos de la suciedad y de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 14195:2005 Perfilería metálica para su uso en sistemas de placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

UNE-EN 14195:2005/AC:2006 Perfilería metálica para su uso en sistemas de placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Los perfiles irán marcados de manera clara e indeleble, con la siguiente información como mínimo:

- Referencia a la norma europea EN 14195

- Nombre, marca comercial u otros medios de identificación del fabricante

- Identificación de la perfilería según el sistema de designación mencionado anteriormente

- Deberán llevar el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego. Productos que satisfacen la Decisión de la Comisión 96/603/CE modificada,

- Productos para usos no sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego:

- Sistema 3: Declaración de Prestaciones

OPERACIONES DE CONTROL:

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.

Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.

Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente

Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

Inspección visual del material en su recepción, en referencia al aspecto y características geométricas.

En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:

- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:

- Grueso del recubrimiento

- Adherencia del galvanizado

- Rectitud de los perfiles.

- Grueso de la plancha.

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.

Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.

2.21 Placa de lana mineral de roca

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos más o menos rígidos elaborados con lana mineral obtenida por fusión de roca, escoria o vidrio, con o sin revestimiento, en forma de fieltros, mantas, paneles o planchas.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos. En las placas, las caras serán planas y paralelas y los ángulos rectos.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Resistencia térmica (UNE-EN 12667:2002 o UNE-EN 12939:2001): >= 0.25 m2K/W

- Conductividad térmica (UNE-EN 12667:2002 o UNE-EN 12939:2001): <= 0.060 W/mK

- Estabilidad dimensional (UNE-EN 1604:2013):

- Reducción relativa del espesor: <= 1,0%

- Variación relativa en longitud y anchura: <= 1,0%

- Variación relativa planeidad: <= 1 mm/m

- Resistencia a la tracción paralela a las caras (UNE-EN 1608:2013): Suficiente para soportar el doble del peso del elemento considerando su dimensión total.

- Estabilidad dimensional a una temperatura específica (UNE-EN 1604:2013):

- Reducción relativa del espesor: <= 1,0%

- Variación relativa en longitud y anchura: <= 1,0%

- Estabilidad dimensional a una temperatura y humedad específicas (UNE-EN 1604:2013):

- Reducción relativa del espesor: <= 1,0%

- Variación relativa en longitud y anchura: <= 1,0%

- Tensión a compresión (EN 826:2013): >= Nivel declarado por el fabricante

- Resistencia a la tracción perpendicular a les caras (EN 1607:2013): >= Nivel declarado por el fabricante

- Carga puntual (EN 12430:2013): >= Nivel declarado por el fabricante

- Fluencia a compresión (EN 1606:2013): <= Nivel declarado por el fabricante

- Absorción de agua por inmersión parcial (UNE-EN 1609:2013):

- A corto plazo <= 1,0 kg/m2

- A largo plazo <= 3,0 kg/m2

- Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (EN 12806:2022): <= valor declarado por el fabricante

- Resistencia al vapor de agua (EN 12806:2022): >= valor declarado por el fabricante

- Rigidez dinámica (EN 29052-1:1994): <= Nivel declarado por el fabricante

- Compresibilidad (EN 12431:2013): Valor declarado por el fabricante dentro de los límites de las tolerancias de espesor en función de la clase declarada

- T6: -5% o -1 mm; +15% o + 3 mm

- T7: 0 ; +10% o + 2 mm

La clasificación respecto a la reacción al fuego (Euroclases) se determinará de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1:2019.

Tolerancias:

- Longitud nominal (UNE-EN 822:2013): ± 2%

- Ancho nominal (UNE-EN 822:2013): ± 1,5%

- Espesor (UNE-EN 823:2013): El valor declarado por el fabricante estará dentro de los siguientes límites en función de la categoría:

- T1: - 5% o 5 mm

- T2: - 5% o 5 mm; + 15% o 15 mm

- T3: - 3% o 3 mm; + 10% o 10 mm

- T4: - 3% o 3 mm; + 5% o 5 mm

- T5: - 1% o 1 mm; + 3 mm

- Rectangularidad (UNE-EN 824:2013): ± 5 mm/m

- Planeidad (UNE-EN 825:2013): ± 6 mm

Las características del elemento cumplirán las especificaciones de la UNE-EN 13162:2013.

FIELTRO O PLACA CON REVESTIMIENTO DE ALUMINIO:

Permeabilidad al vapor de agua:

- Fieltro con papel kraft de aluminio: <= 0,4 g cm/cm2 día mm hg

- Placa: Nula

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embalado en rollos en el caso de fieltros, mantas o planchas delgadas y embalado en paquetes, en el caso de materiales más rígidos como paneles y planchas.

Almacenamiento: Apilados horizontalmente sobre superficies planas y limpias, protegidos de lluvias y humedades.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 13162:2013Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Sobre la misma plancha, sobre la etiqueta o bien sobre el embalaje, figurarán de forma clara y bien visible los datos siguientes:

- Identificación del producto

- Identificación del fabricante

- Fecha de fabricación

- Identificación del turno y lugar de fabricación

- Clasificación según la reacción al fuego

- Resistencia térmica

- Conductividad térmica

- Espesor nominal

- Codigo de designación según el capítulo 6 de la UNE-EN 13162:2013

- Llevará el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio

- Longitud y anchura nominales

- Tipo de revestimiento, en su caso

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas. según lo especificado en el apartado 4.1 del DB HE 1:

- Conductividad térmica (W/mK)

- Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

Si el material tiene que ser componente del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del DB HS 1:

- Absorción de agua por capilaridad

- Succión o tasa de absorción de agua inicial (kg/m2.min)

- Absorción de agua a largo plazo o por inmersión total (% o g/m3)

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1 a E)***, F. *** Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones):

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción no supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico),

- Productos para usos no sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego:

- Sistema 3: Declaración de Prestaciones

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)*. * Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):

- Sistema 1: Declaración de Prestaciones

El fabricante facilitará, si se le requiere, el certificado de conformidad de los valores declarados evaluados según la UNE-EN 13172:2012.

OPERACIONES DE CONTROL:

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.

Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.

Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente

Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

Inspección visual del material en cada suministro.

En la recepción de los productos se comprobará:

- Correspondencia con los especificados en el pliego de condiciones y el proyecto

- Que dispongan de la documentación certificaciones exigidas

- Que se correspondan con las propiedades demandadas

- Que han sido ensayados con la frecuencia establecida

En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:

- Antes de empezar la obra, cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra para cada tipo de placa, se realizarán los ensayos de identificación siguientes:

- Porcentaje de vidrio y aglomerante (UNE-EN 13820:2008)

- Densidad (UNE-EN 1602:2013)

- Conductividad térmica (UNE-EN 12667:2002, UNE-EN 12939:2001)

- Reacción al fuego

- Determinación sobre un 10% de las placas recibidas en cada suministro de las características geométricas siguientes (UNE-EN 822:2013)

- Anchura

- Longitud

- Espesor

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se admitirán las placas que no se presenten en buen estado, debidamente etiquetadas y acompañadas con el correspondiente certificado de calidad del fabricante donde se garanticen las condiciones exigidas.

Los resultados de los ensayos de identificación cumplirán las condiciones del pliego. En caso de incumplimiento en una comprobación, se repetirá el ensayo sobre do muestras más del mismo lote, aceptando el conjunto, cuando estas resulten satisfactorios.

En caso de incumplimiento de una comprobación geométrica, se rechazará el rollo correspondiente, incrementando el control, en primer lugar hasta el 20%, y si continúan las irregularidades, hasta el 100% del suministro.

2.22 Cinta para juntas y sellados

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Materiales con finalidades diversas para auxiliar y complementar la elaboración de juntas y sellados.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cinta de caucho crudo

- Cinta de papel resistente para juntas de placas de cartón-yeso

- Cinta reforzada con dos láminas metálicas para cantonera de placas de cartón-yeso

- Imprimación previa para sellados

CINTAS PARA JUNTAS EN PLACAS DE YESO LAMINADO:

Anchura: >= 5 cm

Estabilidad dimensional de la cinta de papel :

- Anchura< 0,4%

- Longitud <2,5%

Resistencia a la rotura >=4,0N por mm. de ancho

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CINTA:

Suministro: En rollos de diferentes medidas.

Almacenamiento: En lugares resguardados de la intemperie, de manera que no se alteren sus características.

CINTAS PARA JUNTAS EN PLACAS DE YESO LAMINADO:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

Producto	Uso previsto	Características	Sistema
Materiales para juntas para	Para todos los usos que estén sometidos a reglamentación de fuego	Reacción al fuego	3/4a
		Otros	4

placas de yeso laminado	Para situaciones y usos no contempladas anteriormente	Todas	4

-Sistema 3: (productos que requieren ensayo): Declaración de prestaciones.

- Sistema 4: Declaración de prestaciones

El símbolo de marcado de conformidad CE debe ir estampado sobre el producto o bien en la etiqueta, embalaje o documentación comercial.

El símbolo de marcado CE debe ir acompañado de la siguiente información:

- Número o marca comercial y dirección registrada del fabricante

- Los dos últimos dígitos del año en que se fijó el marcado

- Referencia a la norma UNE-EN 13963:2014

- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto

- Información sobre las características esenciales

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

CINTAS PARA JUNTAS EN PLACAS DE YESO LAMINADO:

UNE-EN 13963:2014 Material para juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

2.23 Masilla para juntas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Materiales plásticos de diferente composición, sin forma específica que sirven para cerrar las juntas entre materiales de obra con el fin de garantizar su estanqueidad.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Masilla de silicona: Masilla monocomponente de caucho de silicona, de elasticidad permanente, con sistema reactivo acético (ácido), amínico (básico) o neutro

- Masilla de polisulfuros bicomponente: Mástique elástomero bicomponente de resinas epoxi y caucho de polisulfuros con aditivos y cargas

- Masilla de poliuretano monocomponente o bicomponente: Mástique de poliuretano con aditivos y cargas de elasticidad permanente

- Masilla acrílica: Mástique monocomponente de consistencia plástica de polímeros acrílicos en dispersión acuosa, con aditivos y cargas

- Masilla de butilos: Mástique monocomponente tixotrópico de caucho butilo de elasticidad permanente

- Masilla de óleo-resinas: Mástique monocomponente de óleo-resinas con aditivos y cargas de plasticidad permanente

- Masilla de caucho-asfalto: Masilla de aplicación en frío, a base de betunes asfálticos, resinas, fibras minerales y elastómeros

- Masilla asfáltica de aplicación en caliente, a base de betunes modificados con elastómeros y cargas minerales

- Espuma de poliuretano en aerosol: Espuma monocomponente autoexpandible

- Masilla para junta de placas de yeso laminado

CARACTERISTICAS GENERALES:

No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

Excepto la masilla de caucho-asfalto, la asfáltica y la utilizada para placas de cartón-yeso, el resto de masillas tendrán la consistencia adecuada para su aplicación con pistola.

Características físicas:

Tipo masilla	Densidad a 20°C (g/cm3)	Temperatura aplicación	Deformación máx. a 5°C	Resistencia a temperatura
Silicona neutra	1,07-1,15	-10 - +35°C	20-30%	-45 - +200°C
Silicona ácida o básica	1,01-1,07	-10 - +35°C	20-30%	-
Polisulfuro bicomponente	>= 1,35	-10 - +35°C	30%	-30 - +70°C
Poliuretano monocomponente	1,2	5 - 35°C	15-25%	-30 - +70°C
Poliuretano bicomponente	1,5-1,7	5 - 35°C	25%	-50 - +80°C
Acrílica	1,5-1,7	5 - 40°C	10-15%	-15 - +80°C
De butilos	1,25-1,65	15 - 30°C	10%	-20 - +70°C
De óleo-resinas	1,45-1,55	-10 - +35°C	10%	-15 - +80°C

Características mecánicas:

Tipo masilla	Resistencia a la tracción (N/mm2)	Módulo elasticidad al 100% de alargamiento (N/mm2)	Dureza Shore A
Silicona neutra	>= 0,7	0,2	12° - 20°
Silicona ácida o básica	>= 1,6	0,5	25° - 30°
Polisulfuro bicomponente	>= 2,5	-	60°
Poliuretano monocomponente	>= 1,5	0,3 0,3 - 0,37 N/mm2 (polimerización rápida)	30° - 35°
Poliuretano bicomponente	-	1,5	-
Acrílica	-	0,1	-
De butilos	-	-	15° - 20°

MASILLA DE SILICONA:

Vulcaniza a temperatura ambiente por acción de la humedad del aire y se convierte en una masa consistente y elástica.

Base: Caucho-silicona

Alargamiento hasta la rotura:

- Neutra: >= 500%

- Ácida o básica: >= 400%

MASILLA DE POLISULFUROS BICOMPONENTE:

Mezclados los dos componentes a temperatura >= 10°C, se transforma en un material elastomérico que vulcaniza sin retracciones y no le afecta la humedad.

La mezcla tendrá un color uniforme en toda su superficie.

Base: Polisulfuros + reactivo

Temperatura óptima de la mezcla: 10°C - 20°C

MASILLA DE POLIURETANO MONOCOMPONENTE O BICOMPONENTE:

Vulcaniza a temperatura ambiente por acción de la humedad del aire y se convierte en una masa consistente y elástica.

La mezcla tendrá un color uniforme en toda su superficie.

Base

- Monocomponente: Poliuretano

- Bicomponente: Poliuretano + reactivo

Temperatura óptima de la mezcla: 15°C - 20°C

MASILLA ACRILICA:

El proceso de reticulación empieza a evaporar el agua de la masa y se convierte en una pasta tixotrópica consistente y con una cierta elasticidad.

Base: Polímeros acrílicos

MASILLA DE BUTILOS:

Vulcaniza al evaporarse el disolvente y entrar en contacto con el aire, se convierte en una masa tixotrópica elástica.

Base: Caucho-butilo

MASILLA DE OLEO-RESINAS:

En contacto con el aire forma una película superficial protectora y resistente y mantiene el interior plástico.

Base: Óleo-resinas

MASILLA DE CAUCHO-ASFALTO:

Al mezclar los componentes, sin calentar los materiales a una temperatura >= 38°C, se obtendrá un producto homogéneo con la consistencia adecuada para su aplicación por vertido, presión o extrusión , como mínimo 1 hora después de su preparación.

Base: Caucho-asfalto

Resistencia a la temperatura: 18°C - 100°C

MASILLA ASFALTICA:

Resiliencia a 25°C: 78%

ESPUMA DE POLIURETANO EN AEROSOL:

Tiempo de secado (23°C y 50% HR): 20-25 min

Densidad (DIN 53420): Aprox. 20 kg/m3

Temperatura de aplicación: 5°C - 20°C

Resistencia a la tracción (DIN 53571)

- a 20°C: 15 N/cm2

- a -20°C: 20 N/cm2

Comportamiento al fuego (DIN 4102): Clase B2

Resistencia a la temperatura: -40°C - +90°C

MASILLA PARA JUNTAS DE PLACAS DE YESO LAMINADO:

Tendrá la consistencia adecuada para su correcta aplicación.

El fabricante suministrará las instrucciones necesarias para su aplicación.

Clasificación de los materiales:

	Principal mecanismo de fraguado	
DESCRIPCIÓN	Pasta de secado (en polvo o lista para su uso)	Pasta de fraguado (Sólo en polvo)
Pasta de relleno	1A	1B
Pasta de acabado	2A	2B
Compuesto mixto	3A	3B
Pasta sin cinta	4A	4B

MASILLA DE CAUCHO-ASFALTO O ASFALTICA:

Características físicas:

Tipo masilla	Densidad (g/cm3)	Penetración a 25°C,150g y 5s UNE 104-281(1-4) (mm)	Fluencia a 60°C UNE 104-281(6-3) (mm)	Adherencia 5 ciclos a -18°C UNE 104-281(4-4)
Caucho asfalto	1,35-1,5 (a 25°C)	<= 23,5	<= 5	Cumplirá
Asfáltica	1,35	<= 9	<= 5	Cumplirá

Las características anteriores se determinarán según la norma UNE 104233:1990.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Suministro: En envase hermético.

MASILLA DE SILICONA, DE POLISULFUROS, DE POLIURETANO, ACRILICA, DE BUTILOS, DE OLEO-RESINAS O ASFALTICA:

Almacenamiento: El producto se almacenará en su envase cerrado herméticamente, en posición vertical, en lugar seco y a una temperatura entre 5°C y 35°C.

Tiempo recomendado de almacenamiento de seis a doce meses.

MASILLA DE CAUCHO-ASFALTO:

Almacenamiento: En su envase cerrado herméticamente y protegido de la intemperie. Tiempo máximo de almacenaje seis meses.

ESPUMA DE POLIURETANO:

Almacenamiento: el producto se almacenará en su envase cerrado herméticamente y a temperatura ambiente alrededor de los 20°C.

Tiempo máximo de almacenamiento nueve meses.

MASILLA PARA PLACAS DE YESO LAMINADO:

La suministrará el mismo fabricante de las placas que se utilicen, con el fin de asegurar la compatibilidad de los materiales.

Almacenamiento: En envase hermético, protegido de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

MASILLA PARA PLACAS DE YESO LAMINADO:

UNE-EN 13963:2014 Material para juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Tendrá impresos los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial

- Identificación del producto

- Color (excepto la masilla para placas de cartón-yeso o espuma de poliuretano)

- Instrucciones de uso

- Peso neto o volumen del producto

- Fecha de caducidad (excepto la masilla para placas de cartón-yeso)

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MASILLA PARA PLACAS DE YESO LAMINADO:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para usos sujetos da reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Otros,

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego. Productos que satisfacen la Decisión de la Comisión 96/603/CE modificada,

- Productos para usos no sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego:

- Sistema 3: Declaración de Prestaciones

El símbolo de marcado de conformidad CE debe ir estampado sobre el producto o bien en la etiqueta, embalaje o documentación comercial.

El símbolo de marcado CE debe ir acompañado de la siguiente información:

- Número o marca comercial y dirección registrada del fabricante

- Los dos últimos dígitos del año en que se fijó el marcado

- Referencia a la norma UNE-EN 13963:2014

- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto

- Información sobre las características esenciales

2.24 Pinturas, pastas y esmaltes

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Pinturas, pastas y esmaltes.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Pintura a la cola: Pintura al temple formada por un aglomerante a base de colas celulósicas o amiláceas y pigmentos resistentes a los álcalis

- Pintura a la cal: Disolución en agua, cuyo aglutinante y pigmento es el hidróxido de calcio o cal apagada

- Pintura al cemento: Disolución en agua de cemento blanco tratado y pigmentos resistentes a la alcalinidad

- Pintura al látex: Pintura a base de polímeros vinílicos en dispersión

- Pintura plástica: Pintura formada por un aglomerante a base de un polímero sintético, en dispersión acuosa y pigmentos carga-extendedores resistentes a los álcalis y a la intemperie

- Pintura acrílica: Pintura formada por copolímeros acrílicos con pigmentos y cargas inorgánicas, en una dispersión acuosa. Seca en el aire por evaporación del disolvente

- Esmalte graso: Pintura formada por aceites secantes mezclados con resinas duras, naturales o sintéticas y disolventes

- Esmalte sintético: Pintura formada por un aglomerante de resinas alquídicas, solas o modificadas, pigmentos resistentes a los álcalis y a la intemperie y aditivos modificadores del brillo. Seca al aire por evaporación del disolvente

- Esmalte de poliuretano de un componente: Pintura formada por un aglomerante de resinas de poliuretano, solas o modificadas, que catalizan con la humedad atmosférica y pigmentos resistentes a los álcalis y a la intemperie, disuelta en disolventes adecuados

- Esmalte de poliuretano de dos componentes: Pintura formada por copolímeros de resinas de poliuretano fluidificadas y pigmentadas. Seca por polimerización mediante un catalizador

- Esmalte de poliuretano uretanado: Pintura formada por resinas uretanadas

- Esmalte epoxi: Revestimiento de resinas epoxi, formado por dos componentes: un endurecedor y una resina, que hay que mezclar antes de la aplicación. Seca por reacción química de los dos componentes

- Esmalte en dispersión acrílica: Copolímeros acrílicos en una emulsión acuosa

- Esmalte de clorocaucho: Seca al aire por evaporación del disolvente

- Pasta plástica de picar: Pintura formada por un vehículo a base de un polímero sintético, en dispersión acuosa y pigmentos carga-extendedores resistentes a los álcalis y a la intemperie

PINTURA A LA COLA:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.

- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado

- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras

- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): Ininflamable

- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: 2 h

- Totalmente seco: 4 h

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable.

- Adherencia (UNE-EN ISO 2409:2021): <= 2

PINTURA A LA CAL:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o procedimientos neumáticos, hasta la impregnación de los poros de la superficie a tratar.

Tras el secado, se aplicarán dos manos de acabado.

Una vez seca, será resistente a la intemperie, endurecerá con la humedad y el tiempo y tendrá propiedades microbicidas.

PINTURA AL CEMENTO:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.

Una vez seca será resistente a la intemperie.

PINTURA AL LATEX:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, ni depósitos duros

- Una vez preparada no tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado

- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 30

- Totalmente seco: < 2 h

Características de la película seca:

- Adherencia (UNE-EN ISO 2409:2021): <= 2

PINTURA PLASTICA:

Características de la película líquida:

- La pintura contenida en su envase original recientemente abierto, no presentará señales de putrefacción, pieles ni materias extrañas.

- Con el envase lleno sometida a agitación (UNE-EN ISO 1513:2010y UNE 48083:1992) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación

- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado

- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras

- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 1 h

- Totalmente seco: < 2 h

- Peso específico:

- Pintura para interiores: < 16 kN/m3

- Pintura para exteriores: < 15 kN/m3

- Rendimiento: > 6 m2/kg

- Relación volumen pigmentos + cargas/volumen pigmentos, peso cargas, aglomerado sólido (PVC): < 80%

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable, y para exteriores, insaponificable.

- Adherencia (UNE-EN ISO 2409:2021): <= 2

- Capacidad de recubrimiento (UNE 48259:1992): Relación constante >= 0,98

- Resistencia al lavado (DIN 53778):

- Pintura plástica interior o pasta plástica: >= 1000 ciclos

- Pintura plástica para exteriores: >= 5000 ciclos

- Solidez a la luz (NF-T-30.057): Cumplirá

- Transmisión del vapor de agua (NF-T-30.018): Cumplirá

PINTURA PLASTICA PARA EXTERIORES:

Resistencia a inmersión (UNE-EN ISO 2812-1:2018): No se observarán cambios o defectos

Resistencia a la intemperie (DIN 18363): Cumplirá

Resistencia a la abrasión (NF-T-30.015): Cumplirá

Resistencia al calor (UNE 48033:1980): Cumplirá

PINTURA ACRILICA:

Características de la película líquida:

- Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o procedimientos neumáticos

- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 4 h

- Totalmente seco: < 14 h

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable e insaponificable.

- Será resistente a la intemperie.

ESMALTE GRASO:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.

Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C

Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 1 h

- Totalmente seco: < 6 h

Una vez seco, tendrá una buena resistencia al rozamiento y al lavado.

ESMALTE SINTETICO:

No tendrá resinas fenólicas (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.

- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.

- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 25 micras

- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C

- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 3 h

- Totalmente seco: < 8 h

- Material volátil (INTA 16 02 31): >= 70 ± 5%

- Rendimiento para una capa de 30 micras: >= 5 m2/kg

- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5

- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable e insaponificable.

- Adherencia (UNE-EN ISO 2409:2021): <= 2

- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).

- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 55): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)

- Resistencia a la abrasión (UNE-EN 13696:2009): Daños moderados

- Amarilleamiento acelerado por colores con reflectancia aparente superior a 80% (INTA 160.603): < 0,12

ESMALTE DE POLIURETANO DE UN COMPONENTE:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.

- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.

- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C

- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 3 h

- Totalmente seco: < 8 h

- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5

- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable e insaponificable.

- Adherencia (UNE-EN ISO 2409:2021): <= 2

- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).

- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)

- Resistencia a la abrasión (UNE-EN 13696:2009): Daños pequeños

- Adherencia y resistancia al impacto:

	A las 24 h	A los 7 días
Adherencia al cuadriculado:	100%	100%
Impacto directo o indirecto:		
Bola de 12,5 desde 50 cm (INTA 160.266)	Bien	Cumplirá

- Resistencia a la carga concentrada en movimiento (UNE 56810:2013): Daños moderados

- Resistencia a la carga rodante (UNE 56810:2013): Daños pequeños

- Resistencia a la carga arrastrada (UNE 56810:2013): Daños pequeños

- Resistencia al rayado (UNE-EN ISO 1518-1:2020): Resistente

- Resistencia al calor (UNE 48033:1980): Cumplirá

- Resistencia química:

- Al ácido cítrico al 10%: 15 días

- Al ácido láctico al 5%: 15 días

- Al ácido acético al 5%: 15 días

- Al aceite de quemar: Ninguna modificación

- Al xilol: Ninguna modificación

- Al cloruro sódico al 20%: 15 días

- Al agua: 15 días

ESMALTE DE POLIURETANO DE DOS COMPONENTES:

Es necesario mezclar los dos componentes antes de la aplicación.

Características de la película líquida:

- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.

- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C

- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 3 h

- Totalmente seco: < 8 h

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable e insaponificable.

- Adherencia (UNE-EN ISO 2409:2021): <= 2

- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).

- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 55): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)

- Resistencia a la abrasión (UNE-EN 13696:2009): Daños pequeños

- Tendrá buena resistencia química a los ácidos diluidos, a los hidrocarburos, las sales y a los detergentes.

ESMALTE DE POLIURETANO URETANADO:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.

Tiempo de secado a 20°C: 1 - 2 h

Tendrá buena resistencia al agua salada y al sol.

ESMALTE DE DISPERSION ACRILICA:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.

Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): Ininflamable

Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 20 min

- Totalmente seco: < 1 h

ESMALTE DE CLOROCAUCHO:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo.

Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 30 min

- Totalmente seco: < 2 h

Será resistente al agua dulce y salada, a los ácidos y a los álcalis.

ESMALTE EPOXI:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola.

Temperatura de inflamación (INTA 16 02 29): > 30°C

Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 30 min

- Totalmente seco: < 10 h

Tendrá buena resistencia al desgaste.

Será resistente al ácido láctico 1%, acético 10%, clorhídrico 20%, cítrico 30%, sosa y soluciones básicas, a los hidrocarburos (gasolina, queroseno) a los aceites animales y vegetales, al agua, a los detergentes y al alcohol etílico 10%.

Resistencia mecánica (después de 7 días de polimerización):

- Tracción: >= 16 N/mm2

- Compresión: >= 85 N/mm2

Resistencia a la temperatura: 80°C

PASTA PLASTICA DE PICAR:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.

- Tendrá una consistencia adecuada.

- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras

- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 1 h

- Totalmente seco: < 2 h

- Peso específico: < 17 kN/m3

- Relación: volumen del pigmento/volumen de la resina (PVC): < 80%

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable e insaponificable.

- Adherencia (UNE-EN ISO 2409:2021): <= 2

- Resistencia al lavado (DIN 53778):

- Pintura plástica interior o pasta plástica: >= 1000 ciclos

- Pintura plástica para exteriores: >= 5000 ciclos

- Solidez a la luz (NF-T-30.057): Cumplirá

- Transmisión del vapor de agua (NF-T-30.018): Cumplirá

- Resistencia a la inmersión (UNE-EN ISO 2812-1:2018): No se observarán cambios o defectos

- Resistencia a la intemperie (DIN 18363): Cumplirá

- Resistencia a la abrasión (NF-T-30.015): Cumplirá

- Resistencia al calor (UNE 48033:1980): Cumplirá

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

PINTURA A LA COLA, AL LATEX, ACRILICA, PLASTICA, ESMALTE GRASO, SINTETICO, POLIURETANO, DE DISPERSION ACRÍLICA, EPOXI Y PASTA DE PICAR:

Suministro: En botes o bidones.

Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

PINTURA A LA CAL:

Suministro de la cal aérea en terrones o envasada.

La cal hidráulica se suministrará en polvo.

Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

PINTURA AL CEMENTO:

Suministro: En polvo, en envases adecuados.

Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PINTURA A LA COLA, AL LÁTEX, ACRÍLICA, PLÁSTICA, ESMALTE GRASO, SINTÉTICO, DE POLIURETANO, DE DISPERSIÓN ACRÍLICA, EPOXI Y PASTA DE PICAR:

En cada envase se indicarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante

- Nombre comercial del producto

- Identificación del producto

- Código de identificación

- Peso neto o volumen del producto

- Fecha de caducidad

- Instrucciones de uso

- Disolventes adecuados

- Límites de temperatura

- Tiempo de secado al tacto, total y de repintado

- Toxicidad e inflamabilidad

- Proporción de la mezcla y tiempo de utilización, en los productos de dos componentes

- Color y acabado, en la pintura plástica o al látex y en el esmalte sintético, de poliuretano

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PINTURA A LA CAL:

En cada envase se indicarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante

- Nombre comercial del producto

- Identificación del producto

- Código de identificación

- Peso neto o volumen del producto

- Toxicidad e inflamabilidad

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PINTURA AL CEMENTO:

En cada envase se indicarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante

- Nombre comercial del producto

- Identificación del producto

- Código de identificación

- Peso neto o volumen del producto

- Instrucciones de uso

- Tiempo de estabilidad de la mezcla

- Temperatura mínima de aplicación

- Tiempo de secado

- Rendimiento teórico en m/l

- Color

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- En cada suministro de esmalte, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.

Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.

Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente

Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

- Comprobación del estado de conservación de la pintura, en un 10 % de los potes recibidos (INTA 16 02 26).

OPERACIONES DE CONTROL EN PINTURA PLÁSTICA:

- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:

- Determinación de la finura de molido de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)

- Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)

- Peso específico UNE EN ISO 2811-1:2016

- Capacidad de cubrimiento en humedad INTA 16.02.62(9.82)

- Capacidad de cubrimiento en seco INTA 16.02.61(2.58)

- Conservación de la pintura (cada 100 m2) INTA 16.02.26

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que la DF no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán los potes de pintura que no estén debidamente etiquetados y/o certificados, así como los que presenten mal estado de conservación y/o almacenaje.

En caso de observar deficiencias en el estado de conservación de un pote, se rechazará la unidad correspondiente y se incrementará la inspección, en primera instancia, hasta al 20 % de los potes suministrados. Si se continúan observando irregularidades, se pasará a controlar el 100% del suministro.

Los ensayos de identificación han de resultar de acuerdo a las especificaciones del pliego y a las condiciones garantizadas en el certificado del material. En caso de incumplimiento, se realizará el ensayo sobre dos muestras más del mismo lote, aceptándose el conjunto siempre que los dos resultados estén de acuerdo a dichas especificaciones.

2.25 Selladora

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Materiales para barnizados, imprimaciones y tratamientos superficiales.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Selladora: Producto sellador para madera, yeso o cemento y pavimentos porosos

SELLADORA CON POLÍMEROS ACRÍLICOS:

pH sobre T.Q.:7,75

SELLADORA:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.

- Tendrá una dilución adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado

- Finura de molido (INTA 16 02 55): < 60 micras

- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 30°C

- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: 30 min - 4 h

- Totalmente seca: < 12 h

- Rendimiento para una capa de 60 micras: > 10 m2/kg

Características de la película seca:

- Adherencia (UNE-EN ISO 2409:2021): <= 2

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En botes o bidones.

Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

En cada envase se indicarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante

- Nombre comercial del producto

- Identificación del producto

- Código de identificación

- Peso neto o volumen del producto

- Fecha de caducidad

- Instrucciones de uso

- Disolventes adecuados

- Límites de temperatura

- Tiempo de secado al tacto, total y de repintado

- Toxicidad e inflamabilidad

- Tiempo de inducción de la mezcla y vida de la mezcla, en los productos de dos componentes.

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- En cada suministro de esmalte, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.

Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.

Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente

Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

2.26 Estructura de pies regulables para pavimentos técnicos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos para la formación de un pavimento elevado registrable: estructura de soporte y baldosas.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Baldosas con núcleo de tablero aglomerado y revestimiento de chapa de acero galvanizado y soportes regulables de acero galvanizado.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Todos los componentes que forman el sistema, serán compatibles entre sí.

Las superficie no tendrá defectos que impidan el correcto ensamblaje y el buen asiento.

Todas las partes metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

En los elementos de acero galvanizado, el recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades ni exfoliaciones y no tendrá manchas ni imperfecciones superficiales.

Las baldosas no tendrán señales de golpes, abolladuras o pliegues.

El núcleo y el revestimiento de chapa de la baldosa, estarán bien adheridos.

En las baldosas, los ángulos y las aristas serán rectos.

La parte superior de los soportes, permitirá la colocación de las baldosas del pavimento con las separaciones previstas.

Los soportes, dispondrán de una base para su fijación al suelo o forjado.

La forma de expresión de las medidas siempre será: Longitud x anchura x espesor.

Las características mecánicas, el comportamiento ante el fuego y la conductividad electrostática, cumplirán lo especificado en la UNE-EN 12825:2002

Las baldosas cumplirán las tolerancias dimensionales definidas en función de su clase UNE-EN 12825:2002.

- Tolerancias dimensionales:

Dimensión	Clase 1	Clase 2
Longitud del lado	± 0,2	± 0,2
Escuadrado	± 0,3	± 0,2
Rectitud del lado	± 0,3	± 0,2
Espesor sin recubrimiento	± 0,3	± 0,2
Espesor con recubrimiento	± 0,3	± 0,2
Alabeo	± 0,5	± 0,2
Concavidad	± 0,3	± 0,2
Diferencia de altura entre el canto perimetral y la superficie	± 0,2	± 0,2

Soportes:

- Capacidad portante (UNE-EN 12825:2002): Sin sufrir deformaciones ni desperfectos

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados de manera que no se alteren sus características y queden protegidos de la humedad.

En los documentos comerciales que acompañan al producto, figurará la siguiente información:

- Nombre del fabricante o marca comercial

- Referencia a la norma UNE-EN 12825:2002

- Año y mes de marcado

- Otras características, en su caso, definidas según la UNE-EN 12825:2002

Los componentes serán identificables, de manera que pueda asociarse el elemento con los documentos comerciales.

Almacenamiento: En lugares secos, protegidos de la intemperie y los impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* UNE-EN 12825:2002 Pavimentos elevados registrables

2.27 Loseta

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Pieza prefabricada hecha con cemento, áridos y eventualmente con colorantes, para pavimentación.

Se han considerado las siguientes piezas:

- Loseta de hormigón gris para aceras

- Loseta de hormigón con tacos para paso de peatones

CARACTERISTICAS GENERALES:

La pieza tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.

La cara vista no tendrá grietas, desportillamientos ni otros defectos.

Las caras horizontales serán planas y paralelas.

Las aristas que definen la cara vista serán biseladas o redondeadas.

No aparecerán los áridos del mortero en la capa de huella.

La textura y el color no presentarán diferencias significativas respecto a cualquier muestra facilitada por el fabricante y aprobada por el comprador.

Las piezas pueden ser monocapa, con un solo tipo de hormigón, o bicapa, con diferentes tipos en su estructura principal y en su capa superficial.

En el caso de piezas bicapa, no existirá separación entre las dos capas.

En las piezas de color, puede estar coloreada la capa superficial o toda la pieza.

La forma de expresión de las medidas siempre será: Longitud x anchura x espesor.

Longitud: <= 1 m

Relación entre la longitud total y el espesor: > 4

Espesor de la capa vista: >= 4 mm

Las características dimensionales, físicas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1339:2004 y se determinarán según esta norma.

Tolerancias:

- Desviación de la longitud respecto de la longitud nominal:

- Clase 1 (marcado N): ± 5 mm

- Clase 2 (marcado P):

- Dimensiones nominales de la pieza <= 600 mm: ± 2 mm

- Dimensiones nominales de la pieza > 600 mm: ± 3 mm

- Clase 3 (marcado R): ± 2 mm

- Desviación de la anchura respecto de la anchura nominal:

- Clase 1 (marcado N): ± 5 mm

- Clase 2 (marcado P):

- Dimensiones nominales de la pieza <= 600 mm: ± 2 mm

- Dimensiones nominales de la pieza > 600 mm: ± 3 mm

- Clase 3 (marcado R): ± 2 mm

- Desviación del espesor respecto del espesor nominal:

- Clase 1 (marcado N): ± 3 mm

- Clase 2 (marcado P):

- Dimensiones nominales de la pieza <= 600 mm: ± 3 mm

- Dimensiones nominales de la pieza > 600 mm: ± 3 mm

- Clase 3 (marcado R): ± 2 mm

- Diferencia entre dos medidas de longitud, anchura y espesor de una misma pieza: <= 3 mm

- Diferencia máxima entre la longitud de dos diagonales (piezas con diagonales superiores a 300 mm):

- Clase 1 (marcado J):

- Longitud <= 850 mm: 5 mm

- Longitud > 850 mm: 8 mm

- Clase 2 (marcado K):

- Longitud <= 850 mm: 3 mm

- Longitud > 850 mm: 6 mm

- Clase 3 (marcado L):

- Longitud <= 850 mm: 2 mm

- Longitud > 850 mm: 4 mm

- Desviación máxima sobre la planeidad y curvatura de la cara vista plana (piezas de dimensión máxima superior a 300 mm):

- Dispositivo de medida de 300 mm de longitud:

- Convexidad máxima: 1,5 mm

- Concavidad máxima: 1 mm

- Dispositivo de medida de 400 mm de longitud:

- Convexidad máxima: 2 mm

- Concavidad máxima: 1,5 mm

- Dispositivo de medida de 500 mm de longitud:

- Convexidad máxima: 2,5 mm

- Concavidad máxima: 1,5 mm

- ispositivo de medida de 800 mm de longitud:

- Convexidad máxima: 4 mm

- Concavidad máxima: 2,5 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados sobre palets.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 1339:2004 Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para usos internos incluyendo las premisas de transporte público de Nivel o Clase: A1*. * Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones),

- Productos para cubiertas de Nivel o Clase: se considera que satisfacen los requisitos frente al fuego externo **. ** Decisión de la Comisión 2000/553/CE, modificada,

- Productos para uso externo y acabado de calles, cubriendo áreas externas de circulación de peatones y de vehículos:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el albarán de entrega, constará como mínimo la siguiente información:

- Identificación del fabricante o la fábrica

- Fecha en que el producto es declarado apto para el uso cuando se entrege con anterioridad a dicha fecha

- Identificación del producto según la clasificación de la norma UNE-EN 1339:2004 y los valores declarados por el fabricante:

- Dimensiones nominales

- Resistencia climática

- Resistencia a flexión

- Resistencia al desgaste por abrasión

- Resistencia al deslizamiento/resbalamiento

- Carga de rotura

- Comportamiento frente al fuego

- Referencia a la norma UNE-EN 1339:2004

- Identificación del producto

- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. El símbolo normalizado CE deberá ir acompañado de la información siguiente:

- Nombre o marca identificativa del fabricante

- Dirección registrada del fabricante

- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado

- Referencia a la norma EN 1339

- El tipo de producto y el uso o los usos previstos

- Información sobre las características/mandatos a declarar:

Para los pavimentos destinados a áreas exteriores de circulación peatonal o de vehículos:

- Resistencia a la rotura

- Resistencia al resbalamiento/deslizamiento

- Durabilidad

Para los productos destinados a uso interior de solería

- Reacción al fuego

- Resistencia a la rotura

- Resistencia al resbalamiento/deslizamiento

- Durabilidad

- Conductividad térmica (cuando proceda)

Para los productos destinados a cubiertas:

- Comportamiento ante fuego externo: se considera satisfactorio

OPERACIONES DE CONTROL:

- En cada suministro, se realizarán los siguientes controles:

- Inspección visual del material, identificación de las marcas correspondientes (UNE-EN 1339:2004) y recepción del certificado de calidad del fabricante.

- Control dimensional sobre un 10 % de las piezas recibidas (UNE-EN 1339:2004).

- Para a cada suministrador diferente, se tomarán 9 muestras (6 de 3 piezas cada una y 3 de 6 piezas) para realizar los siguientes ensayos (UNE-EN 1339:2004)

- Sobre 3 muestras de 3 piezas:

- Absorción de agua.

- Heladicidad.

- Permeabilidad y absorción de agua para la cara vista.

- Resistencia al choque

- Sobre 3 muestras de 6 piezas cada una:

- Resistencia a flexión

- Estructura

- Resistencia al desgaste por abrasión (2 piezas de cada muestra)

- Recepción del certificado de garantía de calidad del fabricante. En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, o otra legalmente reconocida en un país de la CEE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad de producto.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las muestras se tomarán al azar según las instrucciones de la DF y los criterios de la norma UNE-EN 1339:2004.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán las piezas que no superen la inspección visual, que no estén correctamente identificadas o que no lleguen acompañadas del certificado de calidad del fabricante.

La totalidad de las piezas sobre las que se realiza el control geométrico, cumplirán las especificaciones del pliego. En caso de incumplimiento, se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas recibidas, y si continúan observándose irregularidades, hasta el 100% del suministro.

En los ensayos de control de lote el resultado de cada serie (valor medio de los resultados de las piezas de cada muestra) debe cumplir las especificaciones. Si una serie no cumple este requisito se podrán realizar contra-ensayos sobre dos muestras más procedentes de mismo lote, aceptando el conjunto si en las dos resultan conformes a lo especificado.

2.28 Puerta cortafuegos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Puerta cortafuegos formada por un conjunto de perfiles y mecanismos que forman el marco y la puerta.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Madera

- Metálica

CARACTERISTICAS GENERALES:

No presentará golpes superficiales, desperfectos en las aristas ni en las caras de contacto, ni falta de escuadría. En la puerta de madera no habrá señales de ataque de hongos o insectos y en la puerta metálica no se apreciarán señales de oxidación.

En las puertas con mirilla, ésta incluirá un elemento vidriado transparente, colocado a la altura de la vista, que cumplirá las condiciones exigidas al resto de la hoja.

La calidad de la cerrajería colocada no será inferior a la calidad inicial de la puerta. Permitirá un giro de 180° y cerrará automáticamente.

Debe garantizarse la estanqueidad de las juntas y de las caras de contacto.

El conjunto de puerta y mecanismos cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la DF.

Componentes:

Material puerta	Características de los componentes
Madera EI2-C 30	Hojas formadas por un tablero de aglomerado de partículas Bastidor perimetral de madera de pino machihembrado Paramentos de tablero de fibra >= 3,2 mm de espesor Todo el perímetro del bastidor protegido con una lámina intumescente Cantos de listón de madera Marco y tapajuntas de tablero aglomerado ignífugo, revestido de chapa
Madera EI2-C 60	Hojas formadas por dos tableros ignífugos de aglomerado de partículas Bastidor perimetral de madera de pino machihembrado

	Paramentos de tablero de fibra >= 3,2 mm de espesor Todo el perímetro del bastidor y entre los tableros aglomerados, protegido con lámina intumescente Cantos de listón de madera Marco y tapajuntas de tablero aglomerado ignífugo, revestido de chapa
Madera EI2-C 90	Hojas formadas por un tablero macizo y dos tableros ignífugos de aglomerado de partículas, protegidos con una lámina no tumescente a cada lado Bastidor perimetral de madera de pino machihembrado Paramentos de tablero de fibra >= 3,2 mm de espesor Todo el perímetro del bastidor protegido con una lámina no tumescente Cantos de listón de madera Premarco de madera maciza protegido con chapa intumescente Marco de tablero de fibrocemento o similar y tablero de partículas ignífugo y chapado
Metálica	Hojas de doble chapa de acero de espesor >= 1 mm cada una, con aislamiento térmico en el interior, unido a las chapas mediante adhesivo ignífugo

Dimensiones de la mirilla: >= 0,1 m2

Dimensiones:

Puerta de una hoja. Ancho de la hoja: <= 120 cm

Puertas de dos hojas. Ancho de la hoja: >= 60 cm

Tolerancias:

- Dimensiones: ± 1 mm

- Espesor de la hoja: ± 0,5 mm

- Rectitud de aristas: ± 1 mm/m

- Planeidad: ± 1 mm/m

- Torsión del perfil: ± 1°/m

PUERTA DE MADERA:

El marco, la hoja y los tapajuntas estarán formados por perfiles de madera, paneles y material de relleno.

Los perfiles de madera no tendrán nudos muertos. El diámetro de los nudos vivos no será superior a la mitad de la cara y tendrán dos manos de tratamiento protector contra hongos e insectos.

La humedad máxima de los perfiles será del 12%. La diferencia de humedad entre las maderas ensambladas no superará el 6%.

El espesor del marco será igual al de la pared más el revestimiento.

Las hojas serán planas lisas y macizas.

PUERTA METALICA:

El marco y la puerta estarán formados por perfiles y mecanismos metálicos.

El marco será de acero perfilado de espesor >= 2 mm, con los elementos necesarios de anclaje. Incluirá los goznes soldados para colgar las hojas. Los montantes tendrán un mínimo de 30 mm más para el anclaje en el pavimento.

Número de elementos de anclaje del marco:

- Puerta de una hoja: >= 7

- Puerta de dos hojas: >= 8

Número de goznes:

- Puerta de una hoja: >= 2

- Puerta de dos hojas: >= 4

PUERTA CON CIERRE ANTIPANICO:

Tendrá un cierre antipánico que permita la fácil e instantánea apertura de la puerta y que cierre correctamente.

El dispositivo de apertura estará formado por una o dos barras tubulares (según el número de hojas), aplicadas horizontalmente sobre la anchura de la hoja, con un punto de cierre interior, para puertas de una hoja, o tres puntos para puertas de dos hojas. Exteriormente se accionará con una manilla. El mecanismo estará diseñado y construido de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE-EN 1125:2009.

Los dispositivos antipánico deben estar clasificados de acuerdo al sistema de clasificación de nueve dígitos establecido por la norma UNE-EN 1125:2009.

- Categoría de utilización (primer dígito).

- Grado 3: elevada frecuencia de utilización por el público o por otras personas poco incentivadas para prestar atención, es decir, donde exista riesgo de accidente o mala utilización

- Durabilidad (segundo dígito):

- Grado 6: 100 000 ciclos

- Grado 7: 200 000 ciclos

- Masa de la puerta (tercer dígito):

- Grado 5: hasta 100 kg

- Grado 6: hasta 200 kg

- Resistencia al fuego (cuarto dígito):

- Grado 0: no apta en puertas cortafuegos y/o estancas a los humos

- Grado 1: apta para equipar puertas cortafuegos y/o estancas a los humos

- Seguridad de las personas (quinto dígito):

- Grado 1: muy importante función de seguridad de las personas

- Resistencia a la corrosión (sexto dígito):

- Grado 3: resistencia elevada

- Grado 4: resistencia muy elevada

- Seguridad de bienes (séptimo dígito):

- Grado 2: estos requisitos son secundarios respecto a aquellos de seguridad de las personas

- Proyección de la barra (octavo dígito):

- Categoría 1: proyección hasta 150 mm (proyección normal)

- Categoría 2: proyección hasta 100 mm (baja proyección)

- Tipo de operación de la barra (noveno dígito):

- Tipo A: Dispositivos antipánico con barra de empuje

- Tipo B: Dispositivo antipánico con barra de deslizamiento

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: El marco se suministrará debidamente arriostrado para asegurar el escuadrado de los ángulos. En la puerta metálica, todo el conjunto se tratará con una imprimación antioxidante.

PUERTA CON CIERRE ANTIPANICO:

Almacenamiento: Protegido de lluvias, focos de humedad y de zonas donde pueda recibir impactos. No estará en contacto con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

PUERTA CON CIERRE ANTIPANICO:

UNE-EN 1125:2009 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 1125:2009/A1:2001 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 1125:2009/A1/AC:2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PUERTAS CON CIERRE ANTIPÁNICO:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Sistema 1: Declaración de prestaciones

El símbolo normalizado del marcado CE debe ir acompañado de la siguiente información, ya sea sobre el propio producto, su embalaje, o en la información comercial que lo acompaña:

- El número de identificación del organismo de certificación

- El nombre o marca de identificación del fabricante/suministrador

- Dirección registrada del fabricante

- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado

- El número correspondiente del certificado CE de conformidad

- Referencia a las normas europeas EN 1125:2009 y EN 1125/A1:2009

- La designación e información de prestaciones de acuerdo con las normas EN 1125:2009 y EN 1125/A1:2009

Los dispositivos antipánico deben ir marcados de forma clara e indeleble de la siguiente manera:

- Nombre del fabricante o marca comercial

- Clasificación de acuerdo con el sistema de clasificación expuesto anteriormente (apartado 7 de la norma UNE-EN 1125:2009)

- Referencia a la norma europea UNE-EN 1125:2009

- Mes y año del ensamblaje final por el fabricante

- Llevará el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio

OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual del material a su recepción.

Antes de empezar la obra, cada vez que cambie el suministrador, y por cada tipo de material que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:

- Comportamiento al fuego UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018

- Características geométricas:

- Espesor

- Dimensiones nominales

- Rectitud de aristas.

- Planeidad

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

Si el material dispone de la Marca AENOR o Marcado CE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control de recepción.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.

Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del

contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.

2.29 Arqueta prefabricada de hormigón

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Arquetas prefabricadas de hormigón armado vibrado, no pretensado para el registro de canalizaciones de servicio.

CONDICIONES GENERALES:

La forma y dimensiones de las arquetas serán las indicadas en su descripción, o los definidos para cada tipo homologado por la compañía de telecomunicaciones.

Tendrá dos anclajes situados en dos superficies opuestas, con el fin de facilitar la manipulación del elemento, estos anclajes resistirán los esfuerzos debidos al peso y manipulación de la arqueta.

Incorporará dos soportes para la fijación de poleas para el tendido de cables, situados en las paredes transversales. Estarán centrados y debajo de las ventanas de entrada de conductos.

Incorporará los soportes necesarios para la instalación y fijación de los conductos, en el interior de la arqueta.

Cuando su descripción lo indique, han de incorporar la tapa i el marco metálico. En este caso la arqueta tendrá el cerco metálico como remate de la parte superior.

Las tapas o rejillas han de estar aseguradas en su posición contra el desplazamiento por el tráfico con una profundidad de empotramiento suficiente o con un dispositivo de acerrojado.

La tapa o reja deberá quedar asegurada dentro del marco por alguno de los procedimientos siguientes:

- Con un dispositivo de acerrojamiento

- Con suficiente masa superficial

- Con una característica específica de diseño

El diseño de estos procedimientos debe permitir que las tapa o reja pueda ser abierta con herramientas de uso normal.

Las tapas o rejillas metálicas tendrán la superficie superior antideslizante.

El diseño del conjunto garantizará la posición correcta de la tapa o reja en relación con el marco.

Deben preverse dispositivos que permitan asegurar un efectivo desbloqueo de la tapa o reja, así como su apertura.

En los dispositivos de cierre de las clases A 15 a D 400 de hormigón armado, las aristas y superficies de contacto entre el marco y la tapa deberán estar protegidas por un espesor de fundición o de acero galvanizado en caliente.

El espesor mínimo de fundición o de acero:

- A 15: >= 2 mm

- B 125: >= 3 mm

- C 250: >= 5 mm

- D 400: >= 6 mm

- E 600 y F 900: A determinar en función de cada diseño

Resistencia característica a la compresión del hormigón después de 28 días:

- Clases B 15 a F 900: >= 40 N/mm2

- Clase A 15: >= 25 N/mm2

Espesor del recubrimiento de hormigón de la armadura de acero: >= 20 mm

ARQUETAS TIPO DF:

En el centro de la solera tendrá un sumidero de 20x20 cm de lado y 10 cm de profundidad. En el borde superior del sumidero deberá llevar un marco constituido por angulares de 40x4 cm anclado por garras o patillas en el hormigón de la solera. Sobre dicho marco se apoyará la rejilla del sumidero.

La solera tendrá una pendiente del 1% hacia el sumidero.

Las posibles utilidades de esta arqueta son:

- Dar paso (con empalme en su caso) a cables que sigan en la misma dirección o que cambien de dirección en la arqueta. En este segundo caso, el número de pares de cables no será superior a 400 para calibre 0,405, 300 para calibre 0,51, 150 para calibre 0,64 y 100 para calibre 0,9; si el empalme es múltiple, tampoco superará dichos límites la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme.

- Dar acceso a un pedestal de armarios de interconexión.

- Simultánea y excepcionalmente, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a acometidas o grupos de ellas.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Con las precauciones necesarias para que no se alteren sus características.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, y en posición plana sobre superficies planas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 124-1:2015 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

2.30 Caja para cuadro eléctrico

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Cajas para cuadros de distribución con o sin puerta.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Plástico

- Metálico

- Plástico y metálico

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Para empotrar

- Para montar superficialmente

CARACTERISTICAS GENERALES:

La caja estará formada por un cuerpo, unos perfiles de soporte de mecanismos fijados al cuerpo y una tapa, con o sin puerta.

Tendrá una textura uniforme y sin defectos.

El cuerpo tendrá regleta de bornes para conectar neutros o tierras y facilitará la conexión de otros cables eléctricos.

PLASTICO:

El cuerpo será de plástico y dispondrá de marcas de rotura para el paso de tubos y orificios para su fijación.

La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera, como mínimo. Irá fijada al cuerpo.

La puerta será del mismo material que el resto y cerrará a presión.

METALICA:

La tapa será de chapa de acero protegido con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera como mínimo.

Dispondrá de un sistema de fijación al cuerpo.

El cuerpo será de chapa de acero protegida con pintura anticorrosiva interior y exteriormente.

Espesor de la chapa de acero: >= 1 mm

PARA EMPOTRAR:

Tendrá aberturas para el paso de tubos.

La puerta y el marco serán de chapa de acero protegida con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y cerrará a presión.

Anchura del perfil: 35 mm

Distancia entre el perfil y la tapa (DIN 43880): 45 mm

Grado de protección con tapa y puerta (UNE-EN 60529:2018): >= IP-425

Grado de protección con tapa (UNE-EN 60529:2018): >= IP-405

PARA MONTAR SUPERFICIALMENTE:

Tendrá marcas de rotura para el paso de tubos y orificios para su fijación.

CON PUERTA:

La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera, como mínimo. Irá fijada al cuerpo.

La puerta será de chapa de acero protegida con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y cerrará por presión.

PLASTICO-METALICA CON PUERTA:

La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera, como mínimo. Irá fijada al cuerpo.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

2.31 Bandeja para cableado eléctrico

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Bandejas metálicas.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Chapa de acero, ciega o perforada

- Rejilla de acero

Se considerarán los siguientes tipos de bandeja de plancha de acero:

- Lisa

- Perforada

CARACTERISTICAS GENERALES:

Presentará una superficie sin fisuras. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

Las uniones se ejecutarán mediante piezas auxiliares.

Soportará bien los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos.

Potencia de servicio: <= 16 kW

Cumplirá con las especificaciones marcadas por la norma UNE-EN 61537:2007.

CHAPA DE ACERO GALVANIZADO:

Bandeja de chapa, con los bordes conformados para permitir el cierre a presión de la cubierta.

REJILLA DE ACERO:

Bandeja obtenida a partir del doblado de una parrilla.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: A cubierto y protegidas contra la lluvia y humedades.

REJILLA:

En módulos de longitud 3 m, se admite una tolerancia de ± 10 mm.

PLANCHA:

En módulos de longitud 3 m, se admite una tolerancia de ± 10 mm.

Incluye accesorios para la anulación de aberturas innecesarias.

Cada bandeja tendrá marcadas, a distancias < 1 m, de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

Cada componente del sistema se marcará de manera duradera y legible con los siguientes datos:

-Nombre del fabricante, o de la marca comercial

-Marca de identificación del producto concreto

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 61537:2007 Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.

2.32 Tubo rígido para cableado eléctrico

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Tubo rígido no metálico de hasta 160 mm de diámetro nominal.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Podrá curvarse en caliente, sin que se produzca una reducción notable de su sección.

Estará diseñado y construido de manera que sus característica en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.

Soportará bien los ambientes corrosivos y los contactos con grasas y aceites.

El interior del tubo tendrá que estar exento de salientes y otros defectos que puedan dañar a los conductores o herir a instaladores o usuarios.

El diámetro nominal será el del exterior del tubo y se expresará en milímetros.

El diámetro interior mínimo lo declarará el fabricante.

Las dimensiones cumplirán la norma EN-60423.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En haces de tubos de longitud >= 3 m.

Almacenamiento: En lugares protegidos de los impactos y de los rayos solares.

Se situarán en posición horizontal. La altura máxima de almacenamiento será de 1,5 m.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1 CORR:2001 ERRATUM:2010 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60423:2008Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Estarán marcados con:

- Nombre del fabricante

- Marca de identificación de los productos

- El marcaje será legible

- Incluirán las instrucciones de montaje correspondientes

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control de calidad de Canalizaciones y Accesorios, son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados de los materiales empleados y verificar la adecuación a los requisitos del proyecto.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control de identificación de los materiales y lugar de emplazamiento (altura, distancias, capacidad).

- Realización y emisión de informes con resultados de los ensayos.

- Ensayos:

- Propagación de la llama según norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1:2006/A1:2013/ UNE-EN 50086-1 CORR:2001 ERRATUM:2010

- Instalación y puesta en obra según la norma R.E.B.T / UNE 20460:2004

- Verificación del aspecto superficial según norma proyecto/ UNE-EN ISO 1461:2023

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizarán los ensayos en la recepción de los materiales, verificando todo el trazado de la instalación de bandejas y aleatoriamente un tubo de cada medida instalado en la obra sea rígido, flexible o enterrado.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

2.33 Tubo corrugado

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Tubo flexible no metálico de hasta 250 mm de diámetro nominal.

Se consideran los siguientes tipos de tubos:

- Tubos de PVC corrugados

- Tubos de PVC forrados, de dos capas, semilisa la interior y corrugada la exterior

- Tubos de material libre de halógenos

- Tubos de polipropileno

- Tubos de polietileno

CARACTERISTICAS GENERALES:

Estará diseñado y construido de manera que sus característica en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.

El interior del tubo tendrá que estar exento de salientes y otros defectos que puedan dañar a los conductores o herir a instaladores o usuarios.

El diámetro nominal será el del exterior del tubo y se expresará en milímetros.

El diámetro interior mínimo lo declarará el fabricante.

Las dimensiones cumplirán la norma EN-60423.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos.

Almacenamiento: En lugares protegidos contra los impactos y contra la lluvia.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1 CORR:2001 ERRATUM:2010 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60423:2008Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Estarán marcados con:

- Nombre del fabricante

- Marca de identificación de los productos

- El marcaje será legible

- Incluirán las instrucciones de montaje correspondientes

OPERACIONES DE CONTROL EN CANALIZACIONES Y ACCESORIOS:

Las tareas de control de calidad de Canalizaciones y Accesorios, son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados de los materiales empleados y verificar la adecuación a los requisitos del proyecto.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control de identificación de los materiales y lugar de emplazamiento (altura, distancias, capacidad).

- Realización y emisión de informes con resultados de los ensayos.

- Ensayos:

- Propagación de la llama según norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1:2006/A1:2013/ UNE-EN 50086-1 CORR:2001 ERRATUM:2010

- Instalación y puesta en obra según la norma R.E.B.T / UNE 20460:2004

- Verificación del aspecto superficial según norma proyecto/ UNE-EN ISO 1461:2023

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CANALIZACIONES Y ACCESORIOS:

Se realizarán los ensayos en la recepción de los materiales, verificando todo el trazado de la instalación de bandejas y aleatoriamente un tubo de cada medida instalado en la obra sea rígido, flexible o enterrado.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CANALIZACIONES Y ACCESORIOS:

Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

OPERACIONES DE CONTROL EN TUBOS DE PVC PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- En cada suministro:

- Inspección visual del aspecto general de los tubos y elementos de unión.

- Comprobación de los datos de suministro exigidos (marcas, albarán o etiquetas).

- Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las condiciones del pliego.

- Comprobación dimensional (3 muestras).

- Para cada tubo de las mismas características, se realizarán los siguientes ensayos (UNE-EN 61386-24:2011):

- Resistencia a compresión

- Impacto

- Ensayo de curvado

- Resistencia a la propagación de la llama

- Resistencia al calor

- Grado de protección

- Resistencia al ataque químico

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará, en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN TUBOS DE PVC PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas UNE-EN 61386-24:2011 y UNE-EN 61386-24:2011, junto con las normas de procedimiento de cada ensayo concreto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN TUBOS DE PVC PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS:

No se aceptarán materiales que no lleguen a la obra correctamente referenciados y acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.

Se rechazarán los suministros que no superen las condiciones de la inspección visual o las comprobaciones geométricas.

Se cumplirán las condiciones de los ensayos de identificación según la norma UNE-EN 61386-24:2011 y UNE-EN 61386-24:2011.

2.34 Cable eléctrico de cobre para Baja Tensión

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Cable eléctrico destinado a sistemas de distribución en baja tensión e instalaciones en general, para servicios fijos, con conductor de cobre y de tensión asignada 0,6/1kV.

Se han considerado los siguientes tipos de cables:

- Cables unipolares o multipolares de designación RV, aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre,

construcción según norma UNE 21123-2:2014, con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575:2015

- Cables unipolares o multipolares de designación RV-K, aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 21123-2:2014, con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575:2015

- Cables multipolares de designación RVFV-K, aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, armadura con fleje de acero y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 21123-2:2014, con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575:2015

- Cables unipolares o multipolares de designación RZ1-K (AS), aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 21123-4:2017, con una clasificación de resistencia al fuego Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575:2015

- Cables unipolares o multipolares de designación RZ1-K (AS +), con resistencia intrínseca al fuego, aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 211025:2017, con una clasificación de resistencia al fuego Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575:2015

- Cables unipolares o multipolares de designación SZ1-K (AS +), con resistencia intrínseca al fuego, aislamiento con compuesto de silicona y cubierta de poliolefina, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 211025:2017, con una clasificación de resistencia al fuego Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575:2015

- Cables multipolares de designación RZ, cubierta aislante de polietileno reticulado i con conductores de cobre cableados en haz, construcción según norma UNE 21030-2:2003, con una clasificación de resistencia al fuego Fca según UNE-EN 50575:2015

- Cables unipolares de designación ZZ-F, con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575:2015

CARACTERISTICAS GENERALES:

Destinados a incorporarse de forma permanente en obras de construcción deben cumplir el Reglamento de productos para la construcción (UE) nº 305/2011 y su Reglamento Delegado (UE) 2016/364 sobre la clasificación de las propiedades de reacción al fuego.

La cubierta no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie. Será resistente a la abrasión.

Quedará ajustada y se podrá separar fácilmente sin producir daños al aislante.

La forma exterior de los cables multipolares (reunidos bajo una única cubierta) será razonablemente cilíndrica.

El aislante no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie.

Quedará ajustado y se podrá separar fácilmente sin producir daños al conductor.

La designación de los cables cumplirá las especificaciones de la norma UNE 20434:2022.

La clasificación de reacción al fuego se expresará de acuerdo con el Reglamento Delegado (UE) 2016/364 y la UNE-EN 13501-6:2019con un código de cuatro dígitos según el formato siguiente:

Clase de reacción al fuego

- Dígito 1, prestaciones de propagación del fuego y emisión de calor: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca y Fca (clases enumeradas de mayor a menor prestaciones)

Clases adicionales (sólo para las clases B1ca, B2ca, Cca y Dca):

- Dígito 2, prestaciones de emisión de humos: s1a, s1b, s1, s2 y s3 (de mayor a menor prestaciones)

- Dígito 3, prestaciones de caída de gotas/partículas inflamadas: d0, d1 y d2 (de mayor a menor prestaciones)

- Dígito 4, prestaciones de acidez: a1, a2 y a3 (de mayor a menor prestaciones)

Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán la norma UNE-EN 60228:2005.

Los colores utilizados para el aislamiento cumplirán la norma UNE 21089-1:2002:

- Cables unipolares:

- Como conductor de fase: Marrón, negro o gris

- Como conductor neutro: Azul

- Como conductor de tierra: Listado de amarillo y verde

- Cables bipolares: Azul y marrón

- Cables tripolares:

- Cables con conductor de tierra: Fase: Marrón, Neutro: Azul, Tierra: Listado de amarillo y verde

- Cables sin conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris

- Cables tetrapolares:

- Cables con conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris, Tierra: Listado de amarillo y verde

- Cables sin conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris, Neutro: Azul

- Cables pentapolares: Fase: Negro, marrón y gris, Neutro: Azul, Tierra: Listado de amarillo y verde

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Características esenciales:

- Reacción al fuego:

- Clase Aca (UNE-EN ISO 1716:2021)

- Clase B1ca, B2ca, Cca y Dca (UNE-EN 50399:2012, UNE-EN 60332-1-2:2005/A11:2016, UNE-EN 61034-2:2005/A2:2020, UNE-EN 60754-2:2014)

- Clase Eca (UNE-EN 60332-1-2:2005/A11:2016)

- Clase Fca (comportamiento no determinado)

- Emisión de sustancias peligrosas (verificación y declaración según disposiciones nacionales en el lugar de utilización)

Espesor del aislamiento del conductor (UNE-HD-603-1:2007):

Sección (mm2)	25	50	95	150	240
Espesor (mm)	0,9	1,0	1,1	1,4	1,7

Espesor de la cubierta: Cumplirá las especificaciones de la norma UNE-HD 603-1:2007

Temperatura del aislante en servicio normal: <= 90°C

Temperatura del aislante en cortocircuito (5 s máx): <= 250°C

Tensión máxima admisible (c.a.):

- Entre conductores aislados: <= 1 kV

- Entre conductores aislados y tierra: <= 0,6 kV

Tolerancias:

- Espesor del aislante (UNE-HD 603-1:2007): >= valor especificado - (0,1 mm + 10% del valor especificado)

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RV, RV-K i RVFV-K:

Características de reacción al fuego:

- Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2:2005/A11:2016): No propagador de la llama

El conductor deberá cumplir las prescripciones siguientes según la norma UNE-EN 60228:2005

- Cable RV: prescripciones de la clase 1 ó 2

- Cable RV-K i RVFV-K: prescripciones de la clase 5

El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) del tipo DIX-3 según UNE HD-603-1:2007.

La cubierta será de policloruro de vinilo (PVC) del tipo DMV-18 según UNE HD-603-1:2007.

CABLES DE DESIGNACIÓN RZ1-K (AS):

Características de reacción al fuego:

- Material libre de halógenos según UNE-EN 60754-1:2014

- Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2:2005/A11:2016): No propagador de la llama

- Propagación del incendio (UNE-EN 60332-3-24:2019): No propagador del incendio

- Emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2:2005/A2:2020): Baja emisión de humos opacos

- Emisión de humos corrosivos (UNE-EN 60754-2:2014): Baja emisión de humos corrosivos

El conductor deberá cumplir las prescripciones de la clase 5 según la norma UNE-EN 60228:2005

El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) del tipo DIX-3 según UNE HD-603-1:2007.

La cubierta será de poliolefina, del tipo DMZ-E según la norma UNE 21123-4:2017.

CABLES DE DESIGNACIÓN RZ1-K (AS+) y SZ1-K (AS+):

Características de reacción al fuego:

Material libre de halógenos según UNE-EN 60754-1:2014

Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2:2005/A11:2016): No propagador de la llama

Propagación del incendio (UNE-EN 60332-3-24:2019): No propagador del incendio

Emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2:2005/A2:2020): Baja emisión de humos opacos

Emisión de humos corrosivos (UNE-EN 60754-2:2014): Baja emisión de humos corrosivos

El conductor deberá cumplir las prescripciones de la clase 5 según la norma UNE-EN 60228:2005

El aislamiento cumplirá lo siguiente:

- Cable RZ1-K (AS +): será de polietileno reticulado y corresponderá al tipo DIX-3 según la norma UNE HD-603-1:2007, con cinta adicional de mica

- Cable SZ1-K (AS +): será de compuesto de silicona y corresponderá al tipo EI2 según la norma UNE-EN 50363-1:2006

La cubierta será de poliolefina, del tipo DMZ-E según la norma UNE 21123-4:2017.

CABLES DE DESIGNACIÓN RZ:

El conductor deberá cumplir las prescripciones de la clase 2 según la norma UNE-EN 60228:2005

CABLES DE DESIGNACIÓN ZZ-F:

Características de reacción al fuego:

- Material libre de halógenos según UNE-EN 60754-1:2020

- Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2:2005/A11:2019): No propagador de la llama

- Propagación del incendio (UNE-EN 60332-3-24:2019): No propagador del incendio

- Emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2:2005/A2:2020): Baja emisión de humos opacos

- Emisión de humos corrosivos (UNE-EN 60754-2:2016): Baja emisión de humos corrosivos

El conductor deberá cumplir las prescripciones de la clase 5 según la norma UNE-EN 60228:2005

El aislamiento será de goma y corresponderá al tipo EI6 según la norma UNE-EN 50363-1:2006

La cubierta será de material libre de halógenos, del tipo EM5 según la norma UNE-EN 50363-2-2:2006 o del tipo EM8 según UNE-EN 50363-6:2006.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En bobinas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50575:2015 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

UNE-EN 50575:2015/A1:2016 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

UNE-HD 603-1:2007 Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Requisitos generales.

Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.

UNE 20434:2022:1999 Sistema de designación de los cables.

UNE-EN 13501-6:2015 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 6: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego de cables eléctricos.

* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.

* UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RV, RV-K i RVFV-K:

UNE 21123-2:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.

CABLES DE DESIGNACIÓN RZ1-K (AS):

UNE 21123-4:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.

CABLES DE DESIGNACIÓN RZ1-K (AS+) y SZ1-K (AS+):

UNE 211025:2017 Cables con resistencia intrínseca al fuego destinados a circuitos de seguridad.

CABLES DE DESIGNACIÓN RZ:

UNE 21030-2:2003 Conductores aislados, cableados en haz, de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución, acometidas y usos análogos. Parte 2: Conductores de cobre.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego con nivel o clase Aca, B1ca, B2ca, Cca:

- Sistema 1+: Declaración de Prestaciones

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego con nivel o clase DCA, Eca:

- Sistema 3: Declaración de prestaciones

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego con nivel o clase Fca:

- Sistema 4: Declaración de prestaciones

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre sustancias peligrosas:

- Sistema 3: Declaración de prestaciones

El cable irá marcado con los datos siguientes:

- Identificación consistente en la marca del nombre del fabricante o marca comercial

- Descripción del producto o código de designación

- Clase de reacción al fuego

El marcado se realizará sobre el cable, el embalaje o la etiqueta o en una combinación de los anteriores.

El marcado sobre la cubierta o aislamiento del cable será continuo. La distancia entre el final del marcado y el principio del siguiente no superará los 1100 mm.

El símbolo de marcado CE estará fijado de manera visible, legible e indeleble en una etiqueta fijada sobre el embalaje de los cables.

El marcado y etiquetado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE

- Los dos últimos dígitos del año en que se fijó el marcado por primera vez

- Nombre y dirección registrada del fabricante o marca identificativa

- Código único de identificación del producto tipo

- Número de referencia de la declaración de prestaciones

- Nivel o clase de prestaciones declarado

- Fecha de la especificación técnica armonizada aplicable

- Número de identificación del organismo notificado

- Uso previsto, según se especifica en la norma armonizada aplicable

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados y homologaciones de los conductores y protocolos de pruebas.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Verificar la adecuación de los conductores a los requisitos de los proyecto

- Control final de identificación

- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados de acuerdo al que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

- Ensayos:

En la relación siguiente se especifican los controles a efectuar en la recepción de conductores de cobre o aluminio y las normas aplicables en cada caso:

- Rigidez dieléctrica (REBT)

- Resistencia de aislamiento (REBT)

- Resistencia eléctrica de los conductores (UNE 20003-1:2021 / UNE-EN 60228: 2005)

- Control dimensional (Documentación del fabricante)

- Extinción de llama (UNE-EN IEC 60332-3-24:2019)

- Densidad de humos UNE-EN 61034-2:2005/A2:2020/ UNE 21123-1:2017)

- Desprendimiento de halógenos (UNE-EN 60754-1:2014 / UNE 21123-1:2017 / UNE 21100:1970)

En la siguiente relación se especifica el número de controles a efectuar. Los ensayos especificados (*) serán exigibles según criterio de la DF cuando las exigencias del lugar lo determine y las características de los conductores correspondan al ensayo especificado.

- Rigidez dieléctrica: 100% (exigido al fabricante)

- Resistencia de aislamiento: 100% (exigido al fabricante)

- Resistencia eléctrica: 100% (exigido al fabricante)

- Extinción de llama: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)

- Densidad de humos: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)

- Desprendimiento de halógenos: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)

Por tipo se entiende aquellos conductores con características iguales.

Los ensayos exigidos en recepción podrán ser los realizados por el fabricante siempre que haya una supervisión por parte de la DF o empresa especializada.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Para la realización de los ensayos, se escogerá aleatoriamente una bovina del lote de entrega, a excepción de los ensayos de rutina que se realizarán en todas las bobinas.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se realizará un control extensivo de la partida objeto de control y según criterio de la DF, podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material que la compone.

2.35 Conductor de cable desnudo

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Conductor de cobre electrolítico crudo y desnudo para toma de tierra, unipolar de hasta 240 mm2 de sección.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Todos los hilos de cobre que forman el alma tendrán el mismo diámetro.

Tendrá una textura exterior uniforme y sin defectos.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En bobinas o tambores.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE 207015:2013 Cables de cobre para líneas eléctricas aéreas. Especificación.

UNE-HD 60364-5-54:2015 Instalaciones eléctricas en edificios. Elección e instalación de los materiales eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Cada conductor tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Material, sección, longitud y peso del conductor

- Nombre del fabricante o marca comercial

- Fecha de fabricación

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados de características técnicas y homologaciones de los materiales.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Verificar que las características de los electrodos se correspondan a lo especificado en el proyecto.

- Verificar que la profundidad de la red nunca sea inferior a 0,5 metros.

- Verificar secciones de conductores de tierra según la tabla 1 del ITC-BT- 018 del REBT.

- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará medida en el puente de comprobación o caja de seccionamiento de tierras.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se admitirán secciones de conductores y electrodos de puesta en tierra inferiores a los indicados en el REBT.

En discrepancias del tipo de puesta en tierra con lo especificado en proyecto, se actuará según criterio de la DF.

2.36 Interruptor automático magnetotérmico de bastidor abierto

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Interruptor automático magnetotérmico unipolar con 1 polo protegido, bipolar con 1 polo protegido, bipolar con 2 polos protegidos, tripolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos y protección parcial del neutro y tetrapolar con 4 polos protegidos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Interruptores automáticos magnetotérmicos de bastidor abierto

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

La envolvente será aislante e incombustible.

Estará diseñado y construido de manera que sus característica en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.

El sistema de conexión será el indicado por el fabricante.

Tendrá bornes para la entrada y la salida de cada fase o neutro.

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE BASTIDOR ABIERTO:

Estarán construidos por un bastidor de plancha de acero galvanizado donde han de ir montados el interruptor y los accesorios.

Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2:2018.

El marcado será el mencionado en el apartado anterior, por lo que hace referencia a los interruptores tipo PIA fabricados exclusivamente según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2:2018.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

El fabricante entregará la documentación necesaria para la correcta instalación del interruptor.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE BASTIDOR ABIERTO:

UNE-EN 60947-1:2017+A1:2021 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-1:2017+A1:2021 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2017+A1:2021 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2016).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los mecanismos empleados, contrastar la documentación con los materiales recibidos y verificar la adecuación a los requisitos exigidos.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Verificar que la Intensidad Nominal se adecue a la intensidad del circuito.

- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo la cantidad que determine la DF para cada tipo de mecanismo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán los mecanismos en los que sus características eléctricas no sean las adecuadas.

Cuando las discrepancias sean de otro tipo, según criterio de la DF podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material.

OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los equipos empleados, contrastar la documentación con los equipos y verificar la adecuación con los requisitos del proyecto.

- Generación de esquemas de montaje y listados de materiales empleados para la construcción.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control de identificación del material y lugar de emplazamiento.

- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados, de acuerdo con los que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

- Ensayos a efectuar en fábrica y normas aplicables:

- Resistencia de aislamiento según R.E.B.T

- Rigidez dieléctrica según R.E.B.T

- Comprobación de protecciones (Accionamientos manual y eléctrico) según UNE-EN 61008-1:2013. Interruptores automáticos diferenciales R.E.B.T.

- Dispar de magnetotérmicos (Por encima intensidad) según pliego de prescripciones técnicas documentación fabricante.

- Continuidad de la puesta en tierra según UNE-EN-60439-2:2013. Conjuntos de aparamenta BT

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Para cuadros generales se realizarán los ensayos en todos los circuitos y protecciones.

Para subcuadros el contratista realizará los ensayos en todos los circuitos y protecciones a excepción del ensayo de disparo magnetotérmico por encima intensidad según curvas de disparo. Este ensayo se realizará por muestreo en interruptores de diferente intensidad nominal. La empresa de control de calidad verificará los ensayos hechos por el fabricante de un cuadro por tipo diferente o según criterio DF

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

2.37 Interruptor automático magnetotérmico de caja moldeada

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Interruptor automático magnetotérmico unipolar con 1 polo protegido, bipolar con 1 polo protegido, bipolar con 2 polos protegidos, tripolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos y protección parcial del neutro y tetrapolar con 4 polos protegidos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Interruptores automáticos magnetotérmicos de caja moldeada

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

La envolvente será aislante e incombustible.

Estará diseñado y construido de manera que sus característica en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.

El sistema de conexión será el indicado por el fabricante.

Tendrá bornes para la entrada y la salida de cada fase o neutro.

INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE CAJA MOLDEADA:

Estarán constituidos por una carcasa-soporte de material aislante moldeada que forme parte integrante del interruptor automático.

Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2:2018.

El marcado será el mencionado en el apartado anterior, por lo que hace referencia a los interruptores tipo PIA fabricados exclusivamente según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2:2018.

Los interruptores preparados para ir montados sobre perfiles normalizados deberán llevar un sistema de fijación por presión que permita el montaje y el desmontaje sobre el perfil.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

El fabricante entregará la documentación necesaria para la correcta instalación del interruptor.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE CAJA MOLDEADA:

UNE-EN 60947-1:2017+A1:2021 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-1:2017+A1:2021 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2017+A1:2021 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2016).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los mecanismos empleados, contrastar la documentación con los materiales recibidos y verificar la adecuación a los requisitos exigidos.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Verificar que la Intensidad Nominal se adecue a la intensidad del circuito.

- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo la cantidad que determine la DF para cada tipo de mecanismo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán los mecanismos en los que sus características eléctricas no sean las adecuadas.

Cuando las discrepancias sean de otro tipo, según criterio de la DF podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material.

OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los equipos empleados, contrastar la documentación con los equipos y verificar la adecuación con los requisitos del proyecto.

- Generación de esquemas de montaje y listados de materiales empleados para la construcción.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control de identificación del material y lugar de emplazamiento.

- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados, de acuerdo con los que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

- Ensayos a efectuar en fábrica y normas aplicables:

- Resistencia de aislamiento según R.E.B.T

- Rigidez dieléctrica según R.E.B.T

- Comprobación de protecciones (Accionamientos manual y eléctrico) según UNE-EN 61008-1:2013. Interruptores automáticos diferenciales R.E.B.T.

- Dispar de magnetotérmicos (Por encima intensidad) según pliego de prescripciones técnicas documentación fabricante.

- Continuidad de la puesta en tierra según UNE-EN-61439-6:2013. Conjuntos de aparamenta BT

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Para cuadros generales se realizarán los ensayos en todos los circuitos y protecciones.

Para subcuadros el contratista realizará los ensayos en todos los circuitos y protecciones a excepción del ensayo de disparo magnetotérmico por encima intensidad según curvas de disparo. Este ensayo se realizará por muestreo en interruptores de diferente intensidad nominal. La empresa de control de calidad verificará los ensayos hechos por el fabricante de un cuadro por tipo diferente o según criterio DF

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

2.38 Interruptor automático magnetotérmico

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Interruptor automático magnetotérmico unipolar con 1 polo protegido, bipolar con 1 polo protegido, bipolar con 2 polos protegidos, tripolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3

polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos y protección parcial del neutro y tetrapolar con 4 polos protegidos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Para protección de líneas eléctricas de alimentación a receptores (PIA)

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

La envolvente será aislante e incombustible.

Estará diseñado y construido de manera que sus característica en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.

El sistema de conexión será el indicado por el fabricante.

Tendrá bornes para la entrada y la salida de cada fase o neutro.

PIA:

Llevarán un sistema de fijación por presión que permita el montaje y desmontaje sobre un perfil normalizado.

Deberán cumplir las especificaciones de alguna o algunas de las siguientes normas:

- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60898-1:2020

- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60898-1:2020 y UNE_EN 60947-2:2018

- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2:2018

Los interruptores que cumplen las especificaciones de la norma UNE-EN 60898-1:2020 llevarán marcadas las indicaciones siguientes:

- El nombre del fabricante o su marca de fábrica

- Designación del tipo, número de catálogo u otro número de identificación

- Tensión asignada con el símbolo normalmente aceptado para designar la corriente alterna

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo

- La frecuencia asignada si el interruptor está previsto para una sola frecuencia

- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades

- El esquema de conexión, a menos que el modo de conexión sea evidente

- La temperatura ambiente de referencia si es diferente de 30ºC

- Clase de limitación de energía, si se aplica

La designación de la corriente asignada sin el símbolo de amperio (A) precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo debe ser visible cuando el interruptor esté instalado.

Las otras indicaciones pueden situarse en el lateral o en el dorso del interruptor automático.

El esquema eléctrico puede situarse en el interior de cualquier envolvente, que deba quitarse para la conexión de los cables de alimentación. Este esquema no puede estar sobre una etiqueta adhesiva pegada al interruptor.

Las marcas e indicaciones han de ser indelebles y fácilmente leíbles no deben estar sobre tornillos, arandelas u otras partes no fijas del interruptor.

Los interruptores que cumplen la norma UNE-EN 60947-2:2018 llevarán marcadas sobre el propio interruptor o sobre una o varias placas de características fijadas al mismo las siguientes marcas:

En lugar visible cuando el interruptor está instalado:

- Intensidad asignada

- Capacidad para el seccionamiento, si hay lugar, con el símbolo normalizado

- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre, respectivamente por 0 y I si se emplean símbolos

En lugar no necesariamente visible cuando el interruptor está instalado:

- Nombre del fabricante o marca del fabricante

- Designación del tipo y del número de serie

- Referencia a esta norma

- Categoría de empleo

- Tensiones asignadas de empleo

- Valor de la frecuencia asignada y/o indicación de corriente continua con el símbolo normalizado

- Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito, en kiloamperios (kA)

- Poder asignado de corte último en cortocircuito, en kiloamperios (kA)

- Intensidad asignada de corta duración admisible y corta duración correspondiente para la categoría de empleo B

- Bornes de entrada y salida, a menos que su conexión sea indiferente

- Bornes del polo neutro, si procede, por la letra N

- Borne de tierra de protección, si procede, marcado con el símbolo normalizado

- Temperatura de referencia para los disparadores térmicos no compensados, si es distinta de 30ºC

El resto de indicaciones pueden estar marcadas sobre el cuerpo del interruptor en lugar no necesariamente visible o deben especificarse en los catálogos o manuales del fabricante.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

El fabricante entregará la documentación necesaria para la correcta instalación del interruptor.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE 20317:2005 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

PIA:

UNE-EN 60898:2004+A11:2006 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60898/A1:1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60898/A1:1993 ERRATUM Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60947-1:2018+A1:2020 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2017+A1:2021 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2017+A1:2021 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2016).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los mecanismos empleados, contrastar la documentación con los materiales recibidos y verificar la adecuación a los requisitos exigidos.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Verificar que la Intensidad Nominal se adecue a la intensidad del circuito.

- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo la cantidad que determine la DF para cada tipo de mecanismo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán los mecanismos en los que sus características eléctricas no sean las adecuadas.

Cuando las discrepancias sean de otro tipo, según criterio de la DF podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material.

OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los equipos empleados, contrastar la documentación con los equipos y verificar la adecuación con los requisitos del proyecto.

- Generación de esquemas de montaje y listados de materiales empleados para la construcción.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control de identificación del material y lugar de emplazamiento.

- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados, de acuerdo con los que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

- Ensayos a efectuar en fábrica y normas aplicables:

- Resistencia de aislamiento según R.E.B.T

- Rigidez dieléctrica según R.E.B.T

- Comprobación de protecciones (Accionamientos manual y eléctrico) según UNE-EN 61008-1:2013. Interruptores automáticos diferenciales R.E.B.T.

- Dispar de magnetotérmicos (Por encima intensidad) según pliego de prescripciones técnicas documentación fabricante.

- Continuidad de la puesta en tierra según UNE-EN-60439-2:2013. Conjuntos de aparamenta BT

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Para cuadros generales se realizarán los ensayos en todos los circuitos y protecciones.

Para subcuadros el contratista realizará los ensayos en todos los circuitos y protecciones a excepción del ensayo de disparo magnetotérmico por encima intensidad según curvas de disparo. Este ensayo se realizará por muestreo en interruptores de diferente intensidad nominal. La empresa de control de calidad verificará los ensayos hechos por el fabricante de un cuadro por tipo diferente o según criterio DF

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

2.39 Interruptor diferencial

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual.

Se han contemplado los tipos siguientes:

- Interruptores automáticos diferenciales para montar en perfil DIN

- Bloques diferenciales para montar en perfil DIN para trabajar conjuntamente con interruptores automáticos magnetotérmicos

- Bloques diferenciales de caja moldeada para montar en perfil DIN o para montar adosados a interruptores automáticos magnetotérmicos, y para trabajar conjuntamente con interruptores automáticos magnetotérmicos

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

La envolvente será aislante e incombustible.

Dispondrá de bornes para la entrada y salida de las fases y del neutro.

Tendrá un dispositivo de desconexión automática del tipo omnipolar y "Libre mecanismo" frente a corrientes de defecto a tierra y pulsador de comprobación.

INTERRUPTORES AUTOMATICOS DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN:

Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1:2013

Llevarán un sistema de fijación por presión que permita su montaje y desmontaje sobre un perfil normalizado.

El interruptor llevará marcadas como mínimo las indicaciones siguientes:

- El nombre del fabricante o marca comercial

- La designación del tipo, el número de catálogo o el número de serie

- La o las tensiones asignadas

- La frecuencia asignada si el interruptor está fabricado para trabajar a frecuencias distintas a 50 Hz

- La corriente asignada

- La corriente diferencial de funcionamiento asignada, en amperios(A)

- El símbolo S dentro de un recuadro para los aparatos selectivos

- Elemento de maniobra del dispositivo de ensayo, marcado con la letra T

- Esquema de conexión

- Características de funcionamiento en presencia de corrientes diferenciales con componente continua, marcada con el símbolo correspondiente

Las marcas se encontrarán sobre el propio interruptor o bien sobre una o varias placas señalizadoras fijadas al mismo. Serán visibles y legibles cuando el interruptor esté instalado.

Si es preciso establecer una distinción entre los bornes de entrada y los de salida, estos estarán claramente marcados.

Los bornes destinados exclusivamente a la conexión del neutro del circuito estarán marcados con la letra N.

Las marcas serán indelebles, fácilmente legibles y no estarán situadas sobre tornillos, arandelas u otras partes movibles del interruptor.

BLOQUES DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:

Llevarán un sistema de fijación por presión que permita su montaje y desmontaje sobre un perfil normalizado.

Llevará los conductores para la conexión con el interruptor automático magnetotérmico con el que ha de trabajar de forma conjunta.

No será posible modificar las características de funcionamiento del bloque diferencial por medios distintos a los específicamente destinados a la regulación de la intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada o de la temporización definida.

Cumplirán las especificaciones de alguna de las normas siguientes:

- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 61009-1:2013

- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2:2018 anexo B

Los interruptores que cumplen las especificaciones de la norma UNE-EN 61009-1:2013 llevarán marcadas como mínimo las siguientes indicaciones:

- El nombre del fabricante o su marca de fábrica

- La designación del tipo, el número de catálogo o el número de serie

- La o las tensiones asignadas

- La frecuencia asignada si el interruptor está previsto para una frecuencia distinta de 50 Hz

- La corriente asignada en amperios sin el símbolo A

- La corriente diferencial de funcionamiento asignada

- El símbolo S dentro de un recuadro para los aparatos selectivos

- Elemento de maniobra del dispositivo de ensayo, marcado con la letra T

- Esquema de conexión

- La característica de funcionamiento en caso de corrientes diferenciales con componentes continuas con los símbolos normalizados correspondientes

Las marcas deberán encontrarse sobre el propio bloque diferencial o bien sobre una o varias placas señalizadoras fijadas al mismo. Estas marcas serán visibles y legibles cuando el aparato esté instalado.

Si fuese necesario establecer una distinción entre los bornes de entrada y los de salida, éstos estarán claramente marcados.

Los bornes destinados exclusivamente a la conexión del neutro del circuito estarán marcados con la letra N.

Las marcas serán indelebles, fácilmente legibles y no estarán situadas sobre tornillos, arandelas, u otras partes móviles o extraíbles.

Los bloques diferenciales que cumplen las especificaciones de la norma UNE-EN 60647-2:2018 anexo B llevarán marcadas como mínimo las siguientes indicaciones:

- El nombre del fabricante o su marca de fábrica

- La designación del tipo, el número de catálogo o el número de serie

- La intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada, en amperios (A)

- Regulaciones de la intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada, si procede

- Tiempo mínimo de no respuesta

- El símbolo S dentro de un recuadro para los aparatos selectivos

- Elemento de maniobra del dispositivo de ensayo, marcado con la letra T, si procede

- La característica de funcionamiento en caso de corrientes diferenciales con componentes continuas con los símbolos normalizados correspondientes

- La o las tensiones asignadas, si son distintas a las de los interruptores automáticos con los que están acoplados

- Valor (o dominio de valores) de la frecuencia asignada si difiere de la del interruptor automático

- Referencia a esta norma

En lugar no necesariamente visible, o bien en la documentación o manuales del fabricante habrá el esquema de conexión.

Las características de marcado cumplirán las mismas condiciones que las del apartado anterior.

BLOQUES DIFERENCIALES DE CAJA MOLDEADA PARA MONTAR EN PERFIL DIN O PARA MONTAR ADOSADOS A INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS, Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:

Estarán constituidos por una carcasa-soporte de material aislante moldeado que forme parte integrante del interruptor automático.

Cumplirá las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-3-2022 anexo B.

El marcado será el mencionado en el apartado anterior, por lo que respecta a los bloques diferenciales fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2:2018 anexo B.

Los bloques diferenciales de caja moldeada preparados para ir montados sobre perfiles DIN normalizados llevarán un sistema de fijación por presión que permita el montaje y el desmontaje sobre el perfil.

Los interruptores preparados para ir montados adosados al interruptor automático magnetotérmico llevarán los bornes para la unión con el interruptor.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

El fabricante entregará la documentación necesaria para la correcta instalación del interruptor.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

INTERRUPTORES AUTOMATICOS DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN:

UNE-EN 61008-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales.

BLOQUES DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:

UNE-EN 61009-1:2013 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD). Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2018 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

BLOQUES DIFERENCIALES DE CAJA MOLDEADA PARA MONTAR EN PERFIL DIN O PARA MONTAR ADOSADOS A INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS,

Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:

UNE-EN 60947-2:2018 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los mecanismos empleados, contrastar la documentación con los materiales recibidos y verificar la adecuación a los requisitos exigidos.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Verificar que la Intensidad Nominal se adecue a la intensidad del circuito.

- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo la cantidad que determine la DF para cada tipo de mecanismo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán los mecanismos en los que sus características eléctricas no sean las adecuadas.

Cuando las discrepancias sean de otro tipo, según criterio de la DF podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material.

OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los equipos empleados, contrastar la documentación con los equipos y verificar la adecuación con los requisitos del proyecto.

- Generación de esquemas de montaje y listados de materiales empleados para la construcción.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control de identificación del material y lugar de emplazamiento.

- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados, de acuerdo con los que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

- Ensayos a efectuar en fábrica y normas aplicables:

- Resistencia de aislamiento según R.E.B.T

- Rigidez dieléctrica según R.E.B.T

- Comprobación de protecciones (Accionamientos manual y eléctrico) según UNE-EN 61008-1:2013. Interruptores automáticos diferenciales R.E.B.T.

- Dispar de magnetotérmicos (Por encima intensidad) según pliego de prescripciones técnicas documentación fabricante.

- Continuidad de la puesta en tierra según UNE-EN-60439-2:2001. Conjuntos de aparamenta BT

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Para cuadros generales se realizarán los ensayos en todos los circuitos y protecciones.

Para subcuadros el contratista realizará los ensayos en todos los circuitos y protecciones a excepción del ensayo de disparo magnetotérmico por encima intensidad según curvas de disparo. Este ensayo se realizará por muestreo en interruptores de diferente intensidad nominal. La empresa de control de calidad verificará los ensayos hechos por el fabricante de un cuadro por tipo diferente o según criterio DF

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

2.40 Toma de corriente

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Enchufes bipolares o tripolares para empotrar o montar superficialmente.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Estará constituido por una base con bornes de conexión de las fases y placa de cierre aislante.

El conjunto presentará un aspecto uniforme y sin defectos.

Tendrá dos (bipolar) o tres (tripolar) polos. La conexión a tierra tendrá patas laterales para contacto del conductor de protección.

La placa de cierre tendrá un dispositivo para su fijación a la base.

Excepto los dos alvéolos, no serán accesibles las partes que deban estar en tensión.

Los alvéolos tendrán una elasticidad suficiente para asegurar una presión de contacto adecuada.

Los contactos serán plateados o protegidos contra la corrosión y la abrasión.

Cumplirá las condiciones requeridas por la DF.

Tensión nominal: <= 400 V

Aislamiento (UNE 20-315-1-2:2017): Cumplirá

Resistencia mecánica (UNE 20-315-1-2:2017): Cumplirá

Resistencia al fuego (UNE 20-315-1-2:2017): Cumplirá

Temperatura: <= 25°C

Cuando tenga conexión a tierra, se construirá de forma que cuando se introduzca la clavija, la conexión a tierra se establezca antes que la conexión a los contactos que tienen tensión.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60947-3:2009 Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

UNE 20315-2-7:2008 Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El enchufe tendrá marcado de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Identificación del fabricante o marca comercial

- Tensión de alimentación

- Intensidad

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los mecanismos empleados, contrastar la documentación con los materiales recibidos y verificar la adecuación a los requisitos exigidos.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Verificar que la Intensidad Nominal se adecue a la intensidad del circuito.

- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo la cantidad que determine la DF para cada tipo de mecanismo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán los mecanismos en los que sus características eléctricas no sean las adecuadas.

Cuando las discrepancias sean de otro tipo, según criterio de la DF podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material.

2.41 Punto de toma de tierra

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Punto de conexión a tierra con puente seccionador de pletina de cobre, para colocar superficialmente.

CARACTERISTICAS GENERALES:

El punto de toma de tierra estará situado fuera del terreno y servirá de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.

Estará formado por los componentes siguientes:

- Caja

- Entrada y salida de caja tipo estanco.

- Dispositivo de conexión

- Accesorios

La envolvente o carcasa, estará construida con material doble aislante y estanco.

El dispositivo de conexión interno, permitirá la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra, de forma que permita, mediante herramientas apropiadas, separarlas con la finalidad de poder medir la resistencia de tierra.

El dispositivo de conexión interno será de platina de cobre recubierta de cadmio de 2,5x33 cm y 0,4 cm de espesor y con soportes de material aislante.

Tendrá bornes para la entrada y salida.

Estará preparado con un sistema de fijación seguro.

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Resistencia del aislamiento (UNE-EN 60669-1:2018): Cumplirá

Resistencia mecánica (UNE-EN 60669-1:2018): Cumplirá

Capacidad de los bornes:

I nominal (A)	I nominal (A)	Sección (mm2)
II o IV	125	<=50

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-HD 60364-5-54:2015/A11:2018 Instalaciones eléctricas en edificios. Elección e instalación de los materiales eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados de características técnicas y homologaciones de los materiales.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Verificar que las características de los electrodos se correspondan a lo especificado en el proyecto.

- Verificar que la profundidad de la red nunca sea inferior a 0,5 metros.

- Verificar secciones de conductores de tierra según la tabla 1 del ITC-BT- 018 del REBT.

- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará medida en el puente de comprobación o caja de seccionamiento de tierras.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se admitirán secciones de conductores y electrodos de puesta en tierra inferiores a los indicados en el REBT.

En discrepancias del tipo de puesta en tierra con lo especificado en proyecto, se actuará según criterio de la DF.

2.42 Pica de puesta a tierra

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Piqueta de conexión a tierra de acero y recubrimiento de cobre de 1000, 1500 ó 2500 mm de longitud, de diámetro 14,6, 17,3 ó 18,3 mm, estándar o de 300 micras.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Estará constituida por una barra de acero recubierta por una capa de protección de cobre que deberá cubrirla totalmente.

Espesor del recubrimiento de cobre:

Tipo	Estándar	300 micras
Espesor (micras)	>= 10	>= 300

Tolerancias:

- Longitud: ± 3 mm

- Diámetro: ± 0,2 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En haces.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados de características técnicas y homologaciones de los materiales.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Verificar que las características de los electrodos se correspondan a lo especificado en el proyecto.

- Verificar que la profundidad de la red nunca sea inferior a 0,5 metros.

- Verificar secciones de conductores de tierra según la tabla 1 del ITC-BT- 018 del REBT.

- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará medida en el puente de comprobación o caja de seccionamiento de tierras.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se admitirán secciones de conductores y electrodos de puesta en tierra inferiores a los indicados en el REBT.

En discrepancias del tipo de puesta en tierra con lo especificado en proyecto, se actuará según criterio de la DF.

2.43 Central de detección de incendios

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Central de detección de CO o de incendios incluida en una caja metálica esmaltada al fuego, de color rojo, con indicadores de zona, de avería, de conexión de zona, de prueba de alarma y de doble alimentación.

CARACTERISTICAS GENERALES:

En una de las caras laterales habrá una ventana con tapa para la entrada del cableado eléctrico.

En el interior habrá:

- Un transformador

- Un equipo de rectificadores

- Una batería de acumulación

- Un avisador acústico

- Un circuito impreso

- Un cargador automático de batería

En la cara posterior tendrá los orificios para su sujeción.

La fuente de alimentación normal será por red. Si ésta falla, automáticamente se alimentará por batería.

Tensión de alimentación por red: 220 V, corriente monofásica

Tensión de alimentación por batería: 24 V, corriente continua

Autonomía de la batería en vigilancia: >= 12 h

Autonomía de la batería en alarma: >= 15 min

Tensión de trabajo: 24 V, corriente continua

CENTRALES DE INCENDIOS:

En la cara frontal, que será practicable, tendrá instalados los indicadores luminosos, pulsadores, interruptores y fusibles, que estarán agrupados en dos partes o módulos.

Módulo de zonas, formado por:

- Dos indicadores luminosos de alarma y uno de avería para cada zona de detección

- Un pulsador de prueba de alarma

- Un pulsador de prueba de avería

- Un pulsador para activar la alarma

Módulo control, formado por:

- Un indicador luminoso de alimentación por red

- Un indicador luminoso de alimentación por batería

- Un indicador luminoso de eliminación de alarma acústica

- Un interruptor de eliminación de alarma acústica

- Dos fusibles de protección de cada una de las fuentes de alimentación

CENTRALES DE DETECCION DE CO:

En la cara frontal, que será practicable, tendrá instalados los indicadores luminosos, pulsadores, interruptores, indicador de concentración de CO, etc., agrupados en dos módulos.

Módulo de control, formada por:

- Un indicador de concentración de CO en ppm

- Un selector de zona, que controlará el indicador

- Un interruptor de alarma acústica

- Un interruptor de "parada-servicio"

- Un indicador luminoso de eliminación de alarma acústica

- Un indicador luminoso de "servicio"

Módulo de zonas, estará formado por:

- Un indicador luminoso de avería

- Un indicador luminoso de extracción, activado al detectarse el primer nivel de concentración y tener tensión las conexiones de mando a distancia

- Un indicador luminoso de alarma activado al detectarse el segundo nivel de concentración y sonar la alarma acústica

- Un interruptor de inhibición de la alarma accionado durante el tiempo inicial de caldeo de los detectores

Los circuitos de protección eléctrica estarán en el interior.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados individualmente en cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado del cumplimiento de las exigencias establecidas en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios de los equipos y materiales empleados.

- Solicitar a la empresa instaladora/mantenedora, certificado final conforme la instalación se ha ejecutado según normativas de aplicación.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control final de identificación de material y lugar de emplazamiento

- Comprobación de las características, especificaciones y cumplimiento de la normativa de todos los elementos que forman la instalación, y verificar que cumplen las especificaciones del proyecto:

- Pulsadores (marca, modelo, especificaciones)

- Módulos de control (marca, modelo, especificaciones)

- Centralita de incendios (marca, modelo, nº fabricación, especificaciones)

- Módulos de alimentación (marca, modelo, especificaciones)

- Sirenas (marca, modelo, especificaciones)

- Cableado (sección, tipo de aislamiento)

- Detectores: de humo y térmicos (marca, tipo, especificaciones)

- Electroimanes de sujeción de puertas (si hay) (marca, tipo, especificaciones)

- Compuertas cortafuego, en conductos de aire (marca, tipo, especificaciones)

- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de materiales y equipos que se reciban en la obra. Se realizarán controles por cada tipo diferente de material o equipo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

2.44 Detector de incendio

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Detectores para instalaciones de protección de incendios y de detección de gases.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Detectores iónicos de humos para instalaciones contra incendios convencionales

- Detectores ópticos de humos para instalaciones contra incendios convencionales

- Detectores térmicos termovelocimétricos para instalaciones contra incendios convencionales

- Sensores iónicos de humos para instalaciones contra incendios analógicas

- Sensores ópticos de humos para instalaciones contra incendios analógicas

- Sensores térmicos termovelocimétricos para instalaciones contra incendios analógicas

- Sensores duales (térmico y humos) para instalaciones contra incendios analógicas

DETECTORES DE HUMOS PUNTUALES:

Aparato formado por una base con las conexiones eléctricas, un sistema de sujeción y un cuerpo con el elemento detector acoplado manualmente a la base. El detector estará fabricado según las especificaciones de la norma UNE-EN 54-7:2019.

Las conexiones serán por el circuito de detección y para repetir la señal de alarma activando una señal luminosa.

Los detectores deberán contar con un indicador integrado visible de color rojo, con el que se pueda identificar el detector individual que hubiera disparado una alarma. Si el detector pudiera indicar también la indicación visual de otras condiciones se deberá poder distinguirlas inequívocamente de la indicación de alarma, excepto cuando se conmute el detector a la posición de mantenimiento. El indicador de los detectores desmontables podrá ser parte integrante de la base o de la cabeza del detector. Deberá ser visible a una distancia de 6 m alrededor de la vertical del detector, con una intensidad de luz ambiente de 500 lux.

Tensión de alimentación (corriente continua):

- Detectores convencionales: 12 30 V (sin polaridad)

- Sensores analógicos: 18 35 V (con polaridad)

DETECTORES TÉRMICOS PUNTUALES:

Detector térmico, sistema termo-velocimétrico, formado por una base con las conexiones eléctricas, un sistema de sujeción y un cuerpo con el elemento detector unido manualmente a la base. Al menos una parte de sus componentes sensibles al calor, exceptuando los componentes con funciones auxiliares, deberá estar a una distancia >= 15 mm de la superficie de montaje del detector.

Las conexiones serán por el circuito de detección y para repetir la señal de alarma activando una señal luminosa.

Los detectores térmicos se deben clasificar según alguna de las clases siguientes:

Clase detector	Temperatura típica aplicación (°C)	Temperatura máxima aplicación (°C)	Temperatura respuesta estática mínima (°C)	Temperatura respuesta estática máxima (°C)
A1	25	50	54	65
A2	25	50	54	70
B	40	65	69	85
C	55	80	84	100
D	70	95	99	115
E	85	110	114	130
F	100	125	129	145
G	115	140	144	160

Pueden llevar información complementaria añadiendo los sufijos S o R a las clases anteriores. El sufijo S indica que el detector no responde por debajo de la temperatura de respuesta estática mínima. El sufijo R indica que el detector incorpora una característica termovelocimétrica, que satisface los requisitos de tiempo de respuesta para velocidades de aumento de temperatura del aire elevadas.

Los detectores de las clases A1, A2, B, C o D deberán contar con un indicador integrado visible de color rojo, con el que se pueda identificar el detector individual que hubiera disparado una alarma. Si el detector pudiera indicar también la indicación visual de otras

condiciones se deberá poder distinguirlas inequívocamente de la indicación de alarma, excepto cuando se conmute el detector a la posición de mantenimiento. El indicador de los detectores desmontables podrá ser parte integrante de la base o de la cabeza del detector. Deberá ser visible a una distancia de 6 m alrededor de la vertical del detector, con una intensidad de luz ambiente de 500 lux.

Los detectores de las clases E, F o G deberán contar con un indicador integrado de color rojo o con otros dispositivos para la indicación local del estado de alarma del detector.

Si el detector dispone de terminales para la conexión de dispositivos auxiliares (por ejemplo, indicadores a distancia, relés de control), las averías por cortocircuito o circuito abierto de estos dispositivos auxiliares no deberán impedir el correcto funcionamiento del detector.

Si el detector es desmontable, se deberá contar con un sistema de vigilancia a distancia que detecte la separación de la cabeza de la base y dé una señal de avería.

Los detectores deberán contar con un indicador integrado visible de color rojo, con el que se pueda identificar el detector individual que hubiera disparado una alarma. Si el detector pudiera indicar también la indicación visual de otras condiciones se deberá poder distinguirlas inequívocamente de la indicación de alarma, excepto cuando se conmute el detector a la posición de mantenimiento. El indicador de los detectores desmontables podrá ser parte integrante de la base o de la cabeza del detector. Deberá ser visible a una distancia de 6 m alrededor de la vertical del detector, con una intensidad de luz ambiente de 500 lux.

Tensión de alimentación (corriente continua):

- Detectores convencionales: 12 30 V (sin polaridad)

- Sensores analógicos: 18 35 V (con polaridad)

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados individualmente en cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos contra los impactos, de la intemperie y a temperatura ambiente <= 30°C.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

DETECTORES TÉRMICOS PUNTUALES:

UNE-EN 54-5:2017+A1:2019 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.

UNE-EN 54-5:2017+A1:2019 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.

DETECTORES DE HUMOS PUNTUALES:

UNE-EN 54-7:2019 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo: Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.

UNE-EN 54-7:2019 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo: Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN DETECTORES DE HUMOS:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para seguridad contra incendios:

- Sistema 1: Declaración de Prestaciones

Los detectores llevarán el macado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio

El símbolo normalizado CE (de acuerdo con la directiva 93/68/CEE) se colocará sobre el producto acompañado por:

- El número de identificación del organismo notificado de certificación del producto

- El número del cerificado de conformidad CE

Asimismo, el símbolo normalizado CE se debe acompañar de las características esenciales del producto y de las informaciones siguientes (ya sea sobre el producto, el embalaje o sobre la documentación comercial que lo acompaña):

- El número de identificación del organismo notificado de certificación del producto

- El nombre o marca de identificación y la dirección de la sede social del fabricante

- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado

- El número del certificado de conformidad CE

- Referencia a la norma europea que corresponda en cada caso (EN 54-5, EN 54-7 o EN 54-12)

- Descripción del producto de construcción

- La designación del tipo/modelo del producto

- Los datos requeridos según la norma que corresponda (EN 54-5, EN 54-7 o EN 54-12)

- En los detectores térmicos habrá que indicar la clase o clases de respuesta, según la clasificación de la norma EN 54-5

Se deberán suministrar con la información técnica, de instalación y mantenimiento suficiente para su correcta instalación y funcionamiento. Si no se suministra la totalidad de esta información para cada detector, se deberá hacer referencia a las hojas técnicas correspondientes sobre cada detector, o de la documentación que lo acompañe.

DETECTORES DE HUMOS PUNTUALES:

Cada detector deberá ir marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:

a)- Referencia a la norma EN 54-7

b)- El nombre o marca del fabricante o proveedor

c)- La denominación del modelo (tipo o número)

d)- Las denominaciones de los terminales de conexión

e)- Otras marcas o códigos, con los que el fabricante pueda identificar, como mínimo, la fecha o lote y lugar de fabricación, y el número de la versión de software contenida en el detector

En los detectores desmontables, se marcará la información de los puntos a), b), c), y e) sobre la cabeza del detector, y al menos la información c) y d) sobre la base.

Si el marcado del dispositivo utiliza símbolos o abreviaturas poco corrientes, se deberán explicar en la información proporcionada con el dispositivo.

El marcado deberá ser visible durante la instalación del detector, y deberá ser accesible durante el mantenimiento.

No se marcarán elementos fácilmente retirables como tronillos o arandelas.

DETECTORES TÉRMICOS PUNTUALES:

Cada detector deberá ir marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:

a) - Referencia a la norma EN 54-5

b) - La clase o clases del detector según EN 54-5. Si el detector permite el ajuste "in situ" de la clase, la marca de la clase podrá sustituirse por el símbolo P

c) - El nombre o marca del fabricante o proveedor

d) - La denominación del modelo (tipo o número)

e) - Las denominaciones de los terminales de conexión

f) - Otras marcas o códigos, con los que el fabricante pueda identificar, como mínimo, la fecha o lote y lugar de fabricación, y el número de la versión de software contenida en el detector

En los detectores desmontables, se marcará la información de los puntos a), b), c), d) y f) sobre la cabeza del detector, y al menos la información d) y e) sobre la base.

Si el marcado del dispositivo utiliza símbolos o abreviaturas poco corrientes, se deberán explicar en la información proporcionada con el dispositivo.

El marcado deberá ser visible durante la instalación del detector, y deberá ser accesible durante el mantenimiento.

No se marcarán elementos fácilmente retirables como tronillos o arandelas.

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado del cumplimiento de las exigencias establecidas en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios de los equipos y materiales empleados.

- Solicitar a la empresa instaladora/mantenedora, certificado final conforme la instalación se ha ejecutado según normativas de aplicación.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control final de identificación de material y lugar de emplazamiento

- Comprobación de las características, especificaciones y cumplimiento de la normativa de todos los elementos que forman la instalación, y verificar que cumplen las especificaciones del proyecto:

- Pulsadores (marca, modelo, especificaciones)

- Módulos de control (marca, modelo, especificaciones)

- Centralita de incendios (marca, modelo, nº fabricación, especificaciones)

- Módulos de alimentación (marca, modelo, especificaciones)

- Sirenas (marca, modelo, especificaciones)

- Cableado (sección, tipo de aislamiento)

- Detectores: de humo y térmicos (marca, tipo, especificaciones)

- Electroimanes de sujeción de puertas (si hay) (marca, tipo, especificaciones)

- Compuertas cortafuego, en conductos de aire (marca, tipo, especificaciones)

- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de materiales y equipos que se reciban en la obra. Se realizarán controles por cada tipo diferente de material o equipo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

2.45 Pulsador de alarma

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Pulsadores manuales de alarma para uso en instalaciones de detección y alarma de incendios, para montar superficialmente o empotrar.

Se han considerado los siguientes tipos de pulsadores:

- Pulsadores de accionamiento directo (tipo A), por rotura de un elemento frágil

- Pulsadores de accionamiento directo (tipo A), por cambio de posición de un elemento frágil (rearmables)

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos superficiales.

Estará fabricado según las especificaciones de la norma UNE-EN 54-11:2001/A1:2007, que deberá cumplir.

El elemento frágil tiene que estar diseñado de manera que no se produzcan lesiones al usuario cuando se accione.

La superficie de la cara visible será de color rojo, exceptuando la cara de accionamiento, los símbolos y textos de la cara frontal y el acceso de la herramienta especial (de haberlo) así como los orificios de entrada de cables y los tornillos.

En la cara posterior de la caja habrán los orificios para su fijación.

En el interior habrá el sistema de conexión eléctrica.

Intensidad admisible: <= 80 mA

Grado de protección de la envolvente (UNE-EN ISO 354:2004): IP-40X

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados individualmente en cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 54-11:2001/A1:2007 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 11: Pulsadores manuales de alarma.

UNE-EN 54-11:2019 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 11: Pulsadores manuales de alarma.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Cada pulsador deberá estar marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:

- Referencia a la norma EN 54-11

- El nombre o marca comercial del fabricante o proveedor

- Definición del modelo (tipo A o tipo B)

- La categoría ambiental (interior/exterior, características especiales del entorno)

- Denominaciones de los terminales de conexión

- Una marca o código por el que el fabricante pueda identificar, como mínimo, la fecha o lote y lugar de fabricación, así como el número de la versión del software contenido en el dispositivo.

Si se utilizan símbolos o abreviaturas poco corrientes, se deberá dar una explicación en la documentación suministrada con el dispositivo.

No es necesario que la información sea legible cuando el dispositivo esté instalado y listo para su empleo, pero deberá ser visible durante la instalación y deberá ser accesible durante el mantenimiento

No se deberán marcar elementos fácilmente desmontables, como pudieran ser tornillos o arandelas.

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado del cumplimiento de las exigencias establecidas en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios de los equipos y materiales empleados.

- Solicitar a la empresa instaladora/mantenedora, certificado final conforme la instalación se ha ejecutado según normativas de aplicación.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control final de identificación de material y lugar de emplazamiento

- Comprobación de las características, especificaciones y cumplimiento de la normativa de todos los elementos que forman la instalación, y verificar que cumplen las especificaciones del proyecto:

- Pulsadores (marca, modelo, especificaciones)

- Módulos de control (marca, modelo, especificaciones)

- Centralita de incendios (marca, modelo, nº fabricación, especificaciones)

- Módulos de alimentación (marca, modelo, especificaciones)

- Sirenas (marca, modelo, especificaciones)

- Cableado (sección, tipo de aislamiento)

- Detectores: de humo y térmicos (marca, tipo, especificaciones)

- Electroimanes de sujeción de puertas (si hay) (marca, tipo, especificaciones)

- Compuertas cortafuego, en conductos de aire (marca, tipo, especificaciones)

- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de materiales y equipos que se reciban en la obra. Se realizarán controles por cada tipo diferente de material o equipo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

2.46 Sirena electrónica

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Sirenas electrónicas para instalaciones fijas de protección contra incendios.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Dispositivos acústicos del tipo A según EN 54-3 (montaje interior)

- Dispositivos acústicos del tipo B según EN 54-3 (montaje exterior)

Se han considerado los siguientes complementos:

- Con señal luminosa

- Sin señal luminosa

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Estará formado por una envolvente de protección, con la forma adecuada para propagar el sonido, que alojará en su interior los componentes necesarios para la correcta configuración

del aparato, el sistema de generación de la señal acústica y óptica, si es el caso, el espacio para las conexiones eléctricas, y el sistema de fijación.

Deberán estar diseñados y construidos de acuerdo con las especificaciones de la norma EN 54-3. Dispondrán de medios para limitar el acceso a las partes desmontables o al dispositivo completo y para realizar el ajuste del modo de funcionamiento, por ejemplo: necesidad de utilizar herramientas especiales, empleo de códigos de acceso, tornillos ocultos, precintos, etc.

El grado de protección proporcionado por la envolvente (código IP) cumplirá:

- Para los dispositivos tipo A: Código IP21C como mínimo, según EN 60529 (UNE 60529:2018)

- Para los dispositivos tipo B: Código IP21C como mínimo, según EN 60529 (UNE 60529:2018)

Los dispositivos acústicos que además emiten una señal luminosa, incorporarán la óptica para la señal luminosa en la cara frontal y la lámpara correspondiente en el interior.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetadas, en cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

UNE-EN 54-3:2016+A1:2019 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para seguridad contra incendios:

- Sistema 1: Declaración de Prestaciones

Cada dispositivo acústico de alarma de incendio deberá tener claramente marcada la siguiente información:

- La nomenclatura de los terminales

- Las tensiones nominales de alimentación, y tipo de corriente de alimentación

- La intensidad y consumo de potencia

- Una marca o código por el que el fabricante pueda identificar, como mínimo, la fecha o lote y lugar de fabricación, así como el número de la versión del software contenido en el dispositivo.

- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio

Si se utilizan símbolos o abreviaturas poco corrientes, se deberá dar una explicación en la documentación suministrada con el dispositivo.

No es necesario que la información sea legible cuando el dispositivo esté instalado y listo para su empleo, pero deberá ser visible durante la instalación y deberá ser accesible durante el mantenimiento

No se deberán marcar elementos fácilmente desmontables, como pudieran ser tornillos o arandelas.

El símbolo normalizado CE (de acuerdo con la directiva 93/68/CEE) se colocará sobre el producto acompañado por:

- El número de identificación del organismo notificado de certificación del producto

- El número del cerificado de conformidad CE

- El número de identificación del organismo notificado de certificación del producto

- El nombre o marca de identificación y la dirección de la sede social del fabricante

- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado

- El número del certificado de conformidad CE

- Referencia a la norma EN 54-3

- Descripción del producto de construcción

- La categoría del entorno (A o B)

- La designación del tipo/modelo del producto

- Los datos requeridos según el apartado 4.6.2 de la norma EN 54-3:

- El(los) intervalo(s) de tensión de alimentación

- Las gamas de frecuencia de alimentación

- Para todos los modos de funcionamiento, el nivel acústico ponderado mínimo, en dB

- La frecuencia acústica principal

- Código IP según la norma EN 60529

- Cualquier otra información necesaria para su correcta instalación, funcionamiento y mantenimiento

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado del cumplimiento de las exigencias establecidas en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios de los equipos y materiales empleados.

- Solicitar a la empresa instaladora/mantenedora, certificado final conforme la instalación se ha ejecutado según normativas de aplicación.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control final de identificación de material y lugar de emplazamiento

- Comprobación de las características, especificaciones y cumplimiento de la normativa de todos los elementos que forman la instalación, y verificar que cumplen las especificaciones del proyecto:

- Pulsadores (marca, modelo, especificaciones)

- Módulos de control (marca, modelo, especificaciones)

- Centralita de incendios (marca, modelo, nº fabricación, especificaciones)

- Módulos de alimentación (marca, modelo, especificaciones)

- Sirenas (marca, modelo, especificaciones)

- Cableado (sección, tipo de aislamiento)

- Detectores: de humo y térmicos (marca, tipo, especificaciones)

- Electroimanes de sujeción de puertas (si hay) (marca, tipo, especificaciones)

- Compuertas cortafuego, en conductos de aire (marca, tipo, especificaciones)

- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de materiales y equipos que se reciban en la obra. Se realizarán controles por cada tipo diferente de material o equipo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

2.47 Extintor de incendio

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Aparato autónomo que contiene un agente extintor que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna. Son extintores manuales los que han sido diseñados para utilizarse a mano o transportados, y que en condiciones de funcionamiento tienen una masa menor o igual a 20 kg.

CARACTERISTICAS GENERALES:

El fabricante, o el importador en su caso, han de garantizar que el extintor corresponda a un tipo registrado ante la Administración y que dispone de un certificado emitido por un organismo de control facultado para la aplicación del Reglamento de Aparatos a Presión, que acredite que el extintor corresponde plenamente al del proyecto presentado para registrar el tipo.

Ha de tener una placa oficial, fijada de forma permanente, donde estén gravados los siguientes datos:

- Indicación de la administración que realiza el control

- La presión de diseño (presión máxima de servicio)

- El número de registro del aparato

- La fecha de la primera prueba y la marca de quien la realizó

- Los espacios libres para pruebas sucesivas

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades, en funda de plástico.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El cuerpo del extintor estará provisto de una etiqueta con los siguientes datos:

- Nombre o razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor

- Temperatura máxima y mínima de servicio

- Productos contenidos y cantidad de los mismos

- Eficacia para extintores portátiles de acuerdo con la norma UNE-EN 3-7:2004+A1:2008

- Tipo de fuegos para los que no puede utilizarse el extintor

- Instrucciones de uso

- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado del cumplimiento de las exigencias establecidas en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios de los equipos y materiales empleados.

- Solicitar a la empresa instaladora/mantenedora, certificado final conforme la instalación se ha ejecutado según normativas de aplicación.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control del almacenamiento de extintores en obra hasta su colocación.

- Control final de identificación de material y lugar de emplazamiento

- Comprobar que los extintores cumplen los requisitos especificados en proyecto, se verificará:

- Aprobación de tipo por la Dirección General de Industrias siderometalúrgicas y la placa de timbre de la Delegación o los Servicios Territoriales Autónomos de Industria.

- Datos placa de diseño:

- Presión máxima de servicio (diseño)

- nº placa

- Fecha 1ª Prueba y sucesivas

- Datos etiqueta de características:

- Nombre del fabricante importador

- Temperatura máxima y mínima de servicio

- Productos contenidos y cantidad de equipos

- Eficacia del extintor (Norma UNE-EN 3-7:2004+A1:2008UNE 23110)

- Tipo de fuego con el que no se puede utilizar

- Instrucciones funcionamiento

- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de todos los extintores que se reciban en la obra.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

3 Condiciones de ejecución de las obras

3.1 Obra civil

3.1.1 Catas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Calas en revestimientos o estructuras para descubrir la base o el estado del elemento, o extraer muestras para analizar.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Cala de inspección en armadura en pilar o viga de hormigón con medios manuales y carga manual de escombros sobre contenedor

- Cala de inspección en pared de piedra natural con medios manuales, para la recogida de muestra

- Cala en falso techo para inspección de estructura, con medios manuales

- Cala en revestimiento de yeso para inspección de diferentes capas y material de base, con medios manuales

- Calas en revestimiento de mortero para inspección de diferentes capas y material de base, con medios manuales

- - Cala de pavimento de baldosas de hasta 50x50 cm, y retirada de la subbase hasta descubrir la estructura inferior, con medios manuales.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Determinación del lugar donde se harán las calas

- Ejecución de la cala con los medios adecuados

- Troceado y apilado de los escombros

- Carga de los escombros sobre el camión o contenedor

- Confección de informe con los datos obtenidos

CONDICIONES GENERALES:

La cala estará hecha en los lugares indicados en la DT, con las modificaciones aceptadas expresamente por la DF.

Las medidas de la cala serán suficientes para poder inspeccionar la estructura interior.

Si se ha de introducir una persona parcialmente, estas medidas serán de 60x60 cm como mínimo.

No habrá elementos estructurales afectados.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados a fin de facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio.

El pavimento no tendrá conductos de instalación en servicio en la parte por arrancar. Se desmontarán los aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda entorpecer el trabajo.

Antes de comenzar el derribo se neutralizarán todas las instalaciones que puedan ser afectadas.

Los estudios para determinación del estado y la extensión de pinturas murales, los harán restauradores y ayudantes de restauradores, con titulación reconocida oficialmente.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo.

Cuando se aprecie alguna anomalía, se notificará inmediatamente a la DF.

En caso de imprevistos (olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar a las construcciones, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

No se depositarán escombros encima de los andamios.

No se acumularán escombros en vallas, muros o soportes propios que hayan de mantenerse en pie o de edificaciones y elementos ajenos al derribo.

No se acumularán escombros con un peso superior a los 100 kg/m2 encima de techos, aunque estén en buen estado.

La operación de carga se realizará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de los escombros.

Se trocearán los escombros a fin de facilitar su carga con medios manuales.

Los materiales de acopio y posterior reaprovechamiento se colocarán en una zona amplia y resguardada.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.1.2 Demolición de pavimento

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Demolición de elementos de vialidad, arrancada de pavimentos o soleras o desmontaje de pavimentos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Bordillo colocado sobre suelo o hormigón

- Rigola de hormigón o de baldosas de mortero de cemento colocadas sobre hormigón

- Pavimento de hormigón, baldosas de mortero de cemento, adoquines o mezcla bituminosa

En actuaciones de reparación, se han considerado los grados de dificultad siguientes:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:

- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en que hay una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.

- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material acopiado lejos de la zona de trabajo:

- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para hacer el acopio de materiales que implique hacer la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o por estar en una zona con tráfico rodado importante

- Actuaciones en las que los materiales están acopiados lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.

- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación:

- En función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única

- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:

- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas

- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieren en las tareas.

- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Demolición del elemento con los medios adecuados

- Troceado y apilado de los escombros

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:

- Método de demolición y fases

- Estabilidad de las construcciones en cada fase y apeos necesarios

- Estabilidad y protección de las construcciones y elementos del entorno y los que deban conservarse

- Mantenimiento y sustitución provisional de servicios afectados

- Medios de evacuación y especificación de las zonas de vertido de los productos de la demolición

- Cronograma de los trabajos

- Pautas de control y medidas de seguridad y salud

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda entorpecer el trabajo.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

DERRIBO O FRESADO DE PAVIMENTO:

m2 de pavimento realmente derribado, según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).

* Orden de 10 de febrero de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-ADD/1975: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

3.1.3 Excavación zanjas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos de cimentación realizadas con medios mecánicos o mediante la utilización de explosivos.

En actuaciones de reparación, se han considerado los grados de dificultad siguientes:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:

- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en que hay una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.

- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material acopiado lejos de la zona de trabajo:

- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para hacer el acopio de materiales que implique hacer la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o por estar en una zona con tráfico rodado importante

- Actuaciones en las que los materiales están acopiados lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.

- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación:

- En función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única

- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:

- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas

- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieren en las tareas.

- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación

- Replanteo de la zona a excavar y determinación del orden de ejecución de las damas en su caso

- Excavación de las tierras

- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra

CONDICIONES GENERALES:

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con compresor (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.

El fondo de la excavación quedará nivelado.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la DF.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la DT.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la DF.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones: ± 5%, ± 50 mm

- Planeidad: ± 40 mm/m

- Replanteo: < 0,25%, ± 100 mm

- Niveles: ± 50 mm

- Aplomado o talud de las caras laterales: ± 2°

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la DF.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.

Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Si hay que hacer rampas para acceder a la zona de trabajo, tendrán las características siguientes:

- Anchura: >= 4,5 m

- Pendiente:

- Tramos rectos: <= 12%

- Curvas: <= 8%

- Tramos antes de salir a la vía de longitud >= 6 m: <= 6%

- El talud será el determinado por la DF.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación, se hará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.

Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta al momento en que se pueda hormigonar la capa de limpieza.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciada del resto, como por ejemplo rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc., y se rebajará el fondo de la excavación para que la zapata tenga un apoyo homogéneo.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la DF. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se entibarán los terrenos sueltos y cuando, para profundidades superiores a 1,30 m, se de alguno de los siguientes casos:

- Se tenga que trabajar dentro

- Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible corrimiento

- Tenga que quedar abierto al término de la jornada de trabajo

Así mismo siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la DF.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales.

Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.

Los agotamientos se harán sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrán mientras duren los trabajos de cimentación. Se verificará, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m3 de volumen excavado según las especificaciones de la DT, medido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno levantados antes de empezar las obras y los perfiles teóricos señalados en los planos, con las modificaciones aprobadas por la DF.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la DF, ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que se necesiten para rellenarlo.

Incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.

También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos entre el desmonte y las zonas donde irán las tierras, su creación y su eliminación, si es necesaria.

Tan sólo se abonarán los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, apuntalamientos y voladuras.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:

Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).

Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

3.1.4 Relleno y compactación de zanja

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Relleno, tendido y compactación de tierras o áridos en zonas que, por su reducida extensión, por precauciones especiales o por otros motivos, no permita el uso de la maquinaria con las que se ejecuta normalmente el terraplén.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Relleno y compactación de zanja con tierras

- Relleno de zanjas con tuberías o instalaciones con arena natural o arena reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos

- Relleno de zanjas y pozos para drenajes, con gravas naturales o grava reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Situación de los puntos topográficos

- Aportación del material en caso de gravas, zahorras, o áridos reciclados

- Ejecución del relleno

- Humectación o desecación, en caso necesario

- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:

Las zonas del relleno son las mismas que las definidas para el terraplén: Coronación, núcleo, espaldón y cimiento.

Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

El espesor de cada tongada será el adecuada para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.

La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtraje fijadas por la DF, en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103501:1994).

ZANJA:

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad: ± 20 mm/m

- Niveles: ± 30 mm

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:

El relleno estará formado por dos zonas:

- La zona baja de una altura de 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo

- La zona alta, el resto de la zanja

El material de la zona baja estará exento de materia orgánica. El material de la zona alta será de forma que no produzca daños a la tubería instalada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2°C en el resto de materiales.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Salvo en las zanjas de drenaje, en el resto de casos, se eliminará los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno.

La ampliación o recrecido de rellenos existentes se prepararán para garantizar la unión con el nuevo relleno.

Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.

El material se ha de extender por tongadas sucesivas y uniformes, sensiblemente paralelas a la rasante final, y con un espesor <= 25 cm.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

El material de cada tongada ha de tener las características uniformes; en caso de no ser así, se buscaría la uniformidad mezclándolos con los medios adecuados.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se humedecerá hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos u otros procedimientos adecuados.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones, sin peligro de erosión.

Después de llover no se extenderá una nueva capa hasta que la última esté seca o se escarificará añadiendo la capa siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

El relleno junto a estructuras de contención se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado se hallen al mismo nivel.

Antes de la compactación hay que asegurarse que la estructura contigua ha alcanzado la resistencia necesaria.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:

El relleno definitivo se realizará una vez aprobada la instalación por la DF.

Se compactará con las precauciones necesarias para no que no se produzcan movimientos ni daños en la tubería instalada.

GRAVAS PARA DRENAJES:

Se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.

El material se almacenará y utilizará de forma que se evite su disgregación y contaminación. En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la

superficie de la base o por inclusión de materiales extraños es necesario proceder a su eliminación.

Los trabajos se harán de manera que se evite la contaminación de la grava con materiales extraños.

Cuando la tongada deba de estar constituida por materiales de granulometría diferente, se creará entre ellos una superficie continua de separación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

La partida de obra incluye el suministro y aportación cuando se trata de gravas, zahorras o material proveniente del reciclaje de residuos de la construcción, y no está incluido cuando se trata de tierras.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual de la base sobre la que se asentará el relleno.

- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.

- Control del extendido: comprobación visual del espesor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.

- Control de compactación. Se considera como lote de control el material compactado en un día, correspondiente a una misma procedencia y tongada de extendido, con una superficie máxima de 150 m2. Se realizarán 5 determinaciones de la humedad y densidad in-situ (ASTM D 30-17).

- Ensayo de placa de carga (DIN 18134), cada 450 m2, y por lo menos una vez por capa de relleno. En la zona de aplicación de la placa se determinará la humedad in-situ (NLT-103).

- Toma de coordenadas y cotas a cada lado y sobre el eje de la plataforma en la coronación del relleno, y control de la anchura de la tongada extendida, cada 20 m lineales como máximo.

- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán los criterios que en cada caso indique la DF. En general, los puntos de control de densidad y humedad estarán uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tongada. En el caso de rellenos de estribos o elementos en los que se pueda producir una transición brusca de rigidez, la distribución de los puntos de control de compactación será uniforme, a 50 cm de los paramentos.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se podrá iniciar la ejecución del relleno hasta que no se hayan corregido los defectos observados en la base de asentamiento.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los rellenos, tanto a nivel de materiales como por el extendido de los mismos.

La densidad obtenida después de la compactación en coronación deberá ser superior al 100 % de la máxima obtenida en el Próctor Modificado (UNE 103501:1994), y del 95 % en el resto de zonas. En todo caso, la densidad debe ser >= a la de las zonas contiguas al relleno.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechace, excepto en el caso de utilizar, debido a causas justificadas, suelos con características expansivas con un hinchamiento libre <= 5%.

El valor del módulo de elasticidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones.

En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. En general, se trabajará sobre toda la tongada afectada (lote), a no ser que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán al doble sobre las capas corregidas.

Cualquier otro caso de ejecución incorrecta será responsabilidad del Contratista, y su obligación será reparar sin coste alguno los errores que hayan surgido.

3.1.5 Reposición pavimento de hormigón

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Relleno, tendido y compactación de tierras o áridos en zonas que, por su reducida extensión, por precauciones especiales o por otros motivos, no permita el uso de la maquinaria con las que se ejecuta normalmente el terraplén.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Relleno y compactación de zanja con tierras

- Relleno de zanjas con tuberías o instalaciones con arena natural o arena reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos

- Relleno de zanjas y pozos para drenajes, con gravas naturales o grava reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Situación de los puntos topográficos

- Aportación del material en caso de gravas, zahorras, o áridos reciclados

- Ejecución del relleno

- Humectación o desecación, en caso necesario

- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:

Las zonas del relleno son las mismas que las definidas para el terraplén: Coronación, núcleo, espaldón y cimiento.

Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

El espesor de cada tongada será el adecuada para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.

La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtraje fijadas por la DF, en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103501:1994).

ZANJA:

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad: ± 20 mm/m

- Niveles: ± 30 mm

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:

El relleno estará formado por dos zonas:

- La zona baja de una altura de 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo

- La zona alta, el resto de la zanja

El material de la zona baja estará exento de materia orgánica. El material de la zona alta será de forma que no produzca daños a la tubería instalada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2°C en el resto de materiales.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Salvo en las zanjas de drenaje, en el resto de casos, se eliminará los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno.

La ampliación o recrecido de rellenos existentes se prepararán para garantizar la unión con el nuevo relleno.

Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.

El material se ha de extender por tongadas sucesivas y uniformes, sensiblemente paralelas a la rasante final, y con un espesor <= 25 cm.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

El material de cada tongada ha de tener las características uniformes; en caso de no ser así, se buscaría la uniformidad mezclándolos con los medios adecuados.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se humedecerá hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos u otros procedimientos adecuados.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones, sin peligro de erosión.

Después de llover no se extenderá una nueva capa hasta que la última esté seca o se escarificará añadiendo la capa siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

El relleno junto a estructuras de contención se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado se hallen al mismo nivel.

Antes de la compactación hay que asegurarse que la estructura contigua ha alcanzado la resistencia necesaria.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:

El relleno definitivo se realizará una vez aprobada la instalación por la DF.

Se compactará con las precauciones necesarias para no que no se produzcan movimientos ni daños en la tubería instalada.

GRAVAS PARA DRENAJES:

Se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.

El material se almacenará y utilizará de forma que se evite su disgregación y contaminación. En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la

superficie de la base o por inclusión de materiales extraños es necesario proceder a su eliminación.

Los trabajos se harán de manera que se evite la contaminación de la grava con materiales extraños.

Cuando la tongada deba de estar constituida por materiales de granulometría diferente, se creará entre ellos una superficie continua de separación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

La partida de obra incluye el suministro y aportación cuando se trata de gravas, zahorras o material proveniente del reciclaje de residuos de la construcción, y no está incluido cuando se trata de tierras.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual de la base sobre la que se asentará el relleno.

- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.

- Control del extendido: comprobación visual del espesor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.

- Control de compactación. Se considera como lote de control el material compactado en un día, correspondiente a una misma procedencia y tongada de extendido, con una superficie máxima de 150 m2. Se realizarán 5 determinaciones de la humedad y densidad in-situ (ASTM D 30-17).

- Ensayo de placa de carga (DIN 18134), cada 450 m2, y por lo menos una vez por capa de relleno. En la zona de aplicación de la placa se determinará la humedad in-situ (NLT-103).

- Toma de coordenadas y cotas a cada lado y sobre el eje de la plataforma en la coronación del relleno, y control de la anchura de la tongada extendida, cada 20 m lineales como máximo.

- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán los criterios que en cada caso indique la DF. En general, los puntos de control de densidad y humedad estarán uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tongada. En el caso de rellenos de estribos o elementos en los que se pueda producir una transición brusca de rigidez, la distribución de los puntos de control de compactación será uniforme, a 50 cm de los paramentos.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se podrá iniciar la ejecución del relleno hasta que no se hayan corregido los defectos observados en la base de asentamiento.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los rellenos, tanto a nivel de materiales como por el extendido de los mismos.

La densidad obtenida después de la compactación en coronación deberá ser superior al 100 % de la máxima obtenida en el Próctor Modificado (UNE 103501:1994), y del 95 % en el resto de zonas. En todo caso, la densidad debe ser >= a la de las zonas contiguas al relleno.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechace, excepto en el caso de utilizar, debido a causas justificadas, suelos con características expansivas con un hinchamiento libre <= 5%.

El valor del módulo de elasticidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones.

En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. En general, se trabajará sobre toda la tongada afectada (lote), a no ser que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán al doble sobre las capas corregidas.

Cualquier otro caso de ejecución incorrecta será responsabilidad del Contratista, y su obligación será reparar sin coste alguno los errores que hayan surgido.

3.1.6 Reposición pavimento de acera

Se repondrá el pavimento según las características del pavimento existente y, sin perjuicio de lo anterior, se seguirán las siguientes indicaciones.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de pavimento de losetas de hormigón.

Se han considerado los siguientes casos:

- Pavimentos de losetas de hormigón colocadas al tendido con arena-cemento, con o sin soporte de 3 cm de arena

- Pavimentos de losetas de hormigón colocadas pique de maceta con mortero, con o sin soporte de 3 cm de arena

En actuaciones de reparación, se han considerado los grados de dificultad siguientes:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:

- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en que hay una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.

- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material acopiado lejos de la zona de trabajo:

- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para hacer el acopio de materiales que implique hacer la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o por estar en una zona con tráfico rodado importante

- Actuaciones en las que los materiales están acopiados lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.

- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación:

- En función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única

- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:

- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas

- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieren en las tareas.

- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

En la colocación al tendido con arena-cemento:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento

- Colocación de la capa de arena, en su caso

- Colocación de la arena-cemento

- Colocación de las piezas de loseta de hormigón

- Humectación de la superficie

- Confección y colocación de la lechada

En la colocación a pique de maceta con mortero:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento

- Colocación de la capa de arena, en su caso

- Colocación de la capa de mortero

- Humectación de las piezas a colocar

- Colocación de las piezas

- Humectación de la superficie

- Confección y colocación de la lechada

CONDICIONES GENERALES:

El pavimento formará una superficie plana, sin resaltes entre piezas, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.

En el pavimento no existirán piezas desportilladas, manchas ni otros defectos superficiales.

Las piezas estarán colocadas a tope y alineadas.

Las piezas quedarán bien asentadas, con la cara más pulida o más ancha arriba.

Las piezas estarán dispuestas formando alineaciones rectas, según el despiece definido en la DT.

Excepto en las zonas clasificadas de uso restringido por el CTE no se admitirán las siguientes discontinuidades en el propio pavimento ni en los encuentros de éste con otros elementos:

- Imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm

- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%

- En zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro

Las entregas del pavimento se realizarán contra la aceras o los muretes.

Tendrá juntas laterales de contracción cada 25 m2, de 2 cm de espesor, sellados con arena. Estas juntas estarán lo más cerca posible de las juntas de contracción de la base.

Las juntas que no sean de contracción quedarán llenas de lechada de cemento portland.

Pendiente transversal: >= 2%

Tolerancias de ejecución:

- Nivel: ± 10 mm

- Planeidad: ± 4 mm/2 m

- Rectitud de las juntas: ± 3 mm/2 m

- Replanteo: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se colocarán empezando por las aceras o los muretes.

Una vez colocadas las piezas se extenderá la lechada.

No se pisará después de haberse vertido la lechada, hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.

COLOCACION CON MORTERO Y JUNTAS RELLENAS CON LECHADA:

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea < 5°C.

Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m2 de superficie ejecutada de acuerdo con las especificaciones de la DT, con deducción de la superficie correspondiente a huecos interiores, con el siguiente criterio:

- Huecos <= 1,5 m2: No se deducen

- Huecos > 1,5 m2: Se deduce el 100%

Estos criterios incluyen el acabado específico de los acuerdos con los bordes, sin que comporte el uso de materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

PAVIMENTO COLOCADO SOBRE MORTERO O LECHO DE ARENA

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Control de ejecución y acabados de la base de hormigón sobre la que se colocaran las piezas de loseta.

- Control del aspecto de les pieza antes de la su colocación.

- Inspección del proceso de ejecución, de acuerdo a las indicaciones del pliego.

- Comprobación topográfica de las alineaciones y condiciones generales de acabado.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

- Inspección visual de la unidad acabada.

- Comprobación topográfica de las alineaciones y condiciones generales de acabado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista, de los defectos de colocación según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

3.1.7 Hormigón en masa para protección tubulares

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Hormigonado de estructuras y elementos estructurales, con hormigón en masa, armado, para pretensar, hormigón autocompactante y hormigón ligero, de central o elaborado en la obra en planta dosificadora, que cumpla las prescripciones del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021) según normativa aplicable, vertido directamente desde camión, con bomba o con cubilote, y operaciones auxiliares relacionadas con el hormigonado y el curado del hormigón.

Se han considerado los siguientes elementos a hormigonar:

- Zapatas aisladas o corridas

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Hormigonado:

- Preparación de la zona de trabajo

- Humectación del encofrado

- Vertido del hormigón

- Compactación del hormigón mediante vibrado, en su caso

- Curado del hormigón

CONDICIONES GENERALES:

En la ejecución del elemento se cumplirán las prescripciones establecidas en la normativa aplicable, en especial las que hacen referencia la durabilidad del hormigón y las armadura (art. 43 del CODIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)) en función de las clases de exposición.

El hormigón estructural debe de fabricarse en centrales específicas

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen principio de fraguado.

El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueras en la masa.

Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la DT.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

La DF comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. En caso de considerar los defectos inadmisibles de acuerdo con el proyecto la DF valorará la reparación.

El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.

Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.

En el caso de utilizar matacán, las piedras quedarán distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas.

Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 57 del capítulo 13 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021) según normativa aplicable.

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831-2023.

No se aceptarán tolerancias en el replanteo de ejes ni en la ejecución de cimentación de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a menos que las autorice explícitamente la DF.

ZANJAS Y POZOS:

Tolerancias de ejecución:

- Desviación en planta, del centro de gravedad: < 2% dimensión en la dirección considerada, ± 50 mm

- Niveles:

- Cara superior del hormigón de limpieza: + 20 mm, - 50 mm

- Cara superior del cimiento: + 20 mm, - 50 mm

- Espesor del hormigón de limpieza: - 30 mm

- Dimensiones en planta:

- Cimientos encofrados: + 40 mm a - 20 mm

- Cimientos hormigonados contra el terreno (D:dimensión considerada):

- D <= 1 m: + 80 mm a - 20 mm

- 1 m < D <= 2,5 m: + 120 mm a - 20 mm

- D > 2,5 m: + 200 mm a - 20 mm

- Sección transversal (D:dimensión considerada):

- En todos los casos: + 5%(<= 120 mm), - 5%(<= 20 mm)

- D <= 30 cm: + 10 mm, - 8 mm

- 30 cm < D <= 100 cm: + 12 mm, - 10 mm

- 100 cm < D: + 24 mm, - 20 mm

- Planeidad:

- Hormigón de limpieza: ± 16 mm/2 m

- Cara superior de la cimentación: ± 16 mm/2 m

- Caras laterales (cimientos encofrados): ± 16 mm/2 m

Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en el el punto 5 del añejo 14 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

HORMIGONADO:

Si la superficie sobre la que se hormigonará ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.

El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será >= 5°C.

La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la DF En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.

No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón.

Según el CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021) CAP.11 ART. 48.3 se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón siempre que pueda facilitarse a la DF un certificado, elaborado por una entidad de control y firmado por una persona física, que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evitar la reacción con los álcalis del cemento.

No se procederá al hormigonado hasta que la DF de el visto bueno habiendo revisado las armaduras en posición definitiva.

La DF comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. En caso de considerar los defectos inadmisibles de acuerdo con el proyecto la DF valorará la reparación.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón con un grueso superior al que permita una compactación completa de la masa.

Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la DF aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.

No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la DF lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido se realizará desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.

La compactación del hormigón se realizará mediante procesos adecuados a la consistencia de la mezcla y de manera que se eliminen huecos y evite la segregación.

Se debe garantizar que durante el vertido y compactado del hormigón no se producen desplazamientos de la armadura.

La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. Se vibrará enérgicamente.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la DF.

En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la DF antes del hormigonado de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.

Antes de hormigonar la junta se humedecerá, evitando encharcar la junta

Se pueden utilizar productos específicos (como las resinas epoxi) para la ejecución de juntas siempre que se justifique y se supervise por la DF.

Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante el curado.

Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.

Se vibrará más intensamente en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

HORMIGONADO:

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la DF.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Aprobación del plan de hormigonado presentado por el contratista

- Inspección visual de todas las excavaciones antes de la colocación de las armaduras, con observación del estado de limpieza y entrada de agua en todo el recinto.

- Toma de coordenadas y cotas de todas las unidades de obra antes del hormigonado.

- Observación de la superficie sobre la que debe extenderse el hormigón y de las condiciones del encofrado. Medida de las dimensiones de todas las unidades estructurales de obra, entre los encofrados, antes de hormigonar.

- Verificación de la correcta disposición del armado y de las medidas constructivas para evitar movimientos del armado durante el hormigonado.

- Inspección del proceso de hormigonado con control, de entre otros aspectos, de la temperatura y condiciones ambientales.

- Control del desencofrado y del proceso y condiciones de curado.

- Toma de coordenadas y cotas de los puntos que deban recibir prefabricados, después del hormigonado.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 12 art. 55 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se podrá iniciar el hormigonado de un elemento sin la correspondiente aprobación de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Inspección visual de la unidad finalizada y control de las condiciones geométricas de acabado, según el capítulo 5 del anejo 14 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)

- Ensayos de información complementaria.

De las estructuras proyectadas y construidas en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los siguientes supuestos:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares.

- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reune ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos que se han de realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y la manera de interpretar los resultados.

- Cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 12 art. 55 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Si se aprecian deficiencias importantes en el elemento construido, la DF podrá encargar ensayos de información complementaria (testigos, ultrasonidos, esclerómetro) sobre el hormigón endurecido, con el fin de tener conocimiento de las condiciones de resistencia conseguidas u otras características del elemento hormigonado.

3.1.8 Tubo flexible corrugado

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Tubo flexible no metálico de hasta 250 mm de diámetro nominal, colocado.

Se han contemplado los tipos de tubos siguientes:

- Tubos de PVC corrugados

- Tubos de PVC forrados, de dos capas, semilisa la interior y corrugada la exterior

- Tubos de material libre de halógenos

- Tubos de polipropileno

- Tubos de polietileno

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Tubos colocados empotrados

- Tubos colocados bajo pavimento

- Tubos colocados en falsos techos

- Tubos colocados en el fondo de la zanja

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo del trazado del tubo

- El tendido y la fijación o colocación

- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se efectuará el tratamiento superficial.

Tolerancias de instalación:

- Penetración de los tubos dentro de las cajas: ± 2 mm

EMPOTRADO:

El tubo se fijará en el fondo de una roza abierta en el paramento, cubierta con yeso.

Recubrimiento de yeso: >= 1 cm

SOBRE FALSO TECHO:

El tubo quedará fijado en el forjado o apoyado en el falso techo.

MONTADO DEBAJO DE UN PAVIMENTO

El tubo quedará apoyado sobre el pavimento base.

Quedará fijado al pavimento base con toques de mortero cada metro, como mínimo.

CANALIZACION ENTERRADA:

El tubo quedará instalado en el fondo de zanjas rellenas posteriormente.

El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.

Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos: <= 3

Distancia entre el tubo y la capa de protección: >= 10 cm

Profundidad de las zanjas: >= 40 cm

Penetración del tubo dentro de las arquetas: 10 cm

Tolerancias de ejecución:

- Penetración del tubo dentro de las arquetas: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Antes de empezar los trabajos de montaje se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF

Las uniones se harán con los accesorios suministrados por el fabricante o expresamente aprobados por este. Los accesorios de unión, y en general todos los accesorios que intervienen en la canalización serán compatibles con el tipo y características del tubo a colocar.

Se comprobará que las características del producto a colocar corresponden a las especificadas en la DT del proyecto.

Los tubos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará sus características.

Una vez concluidas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

CANALIZACION ENTERRADA:

El tubo quedará alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.).

Sobre la canalización se colocará una capa o cobertura de aviso y protección mecánica (ladrillos, placas de hormigón, etc.).

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

La instalación incluye las fijaciones, provisionales cuando el montaje sea empotrado y definitivas en el resto de los montajes.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1 CORR:2001 ERRATUM:2010 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 61386-23:2005 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 61386-23:2005 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.

CANALIZACION ENTERRADA:

UNE-EN 61386-24:2011 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de las canalizaciones según el trazado previsto.

- Verificar que las dimensiones de las canalizaciones se adecuen a lo especificado y a lo que le corresponde según el R.E.B.T. en función de los conductores instalados.

- Verificar la correcta suportación y el uso de los accesorios adecuados.

- Verificar el grado de protección IP

- Verificar los radios de curvatura, comprobando que no se provocan reducciones de sección.

- Verificar la continuidad eléctrica en canalizaciones metálicas y su puesta en tierra.

- Verificar la no existencia de cruces y paralelismos con otras canalizaciones a distancias inferiores indicado en el REBT.

- Verificar el correcto dimensionamiento de las cajas de conexión y el uso de los accesorios adecuados.

- Verificar la correcta implantación de registros para un mantenimiento correcto.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

- Informe con los resultados de los controles efectuados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

3.1.9 Arqueta

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arqueta para registro de canalizaciones de servicios

Se han considerado los siguientes tipos:

- Arqueta de hormigón prefabricada con tapa (si es el caso), sobre solera de hormigón o lecho de grava, y relleno lateral con tierras.

En actuaciones de reparación, se han considerado los grados de dificultad siguientes:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:

- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en que hay una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.

- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material acopiado lejos de la zona de trabajo:

- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para hacer el acopio de materiales que implique hacer la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o por estar en una zona con tráfico rodado importante

- Actuaciones en las que los materiales están acopiados lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.

- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación:

- En función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única

- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:

- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes

dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas

- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieren en las tareas.

- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Arqueta de hormigón prefabricado:

- Comprobación de la superficie del asiento

- Colocación del hormigón o de la grava de la solera

- Formación de orificios para conexionado tubos

- Preparación para la colocación del marco de la tapa

- Acoplamiento de los tubos

- Relleno lateral con tierras

- Colocación de la tapa en su caso

CONDICIONES GENERALES:

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la DT.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera: ± 20 mm

ARQUETAS PREFABRICADAS:

La arqueta quedará bien sujeta en la solera.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la reja enrasados con el pavimento o zona adyacente sin sobresalir de ella.

El hueco para el paso del tubo de desagüe quedará preparado.

La tapa, en su caso, estará diseñada de manera que pueda soportar el paso del tráfico y se tomarán las medidas necesarias con el fin de evitar un desplazamiento accidental o robo.

Espesor de la solera: >= 10 cm

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad: ± 5 mm/m

- Escuadrado: ± 5 mm respecto el rectángulo teórico

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas al material.

Se realizará una prueba de estanqueidad en caso que la DF lo considere necesario.

ARQUETAS PREFABRICADAS:

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

3.2 Cableado Media Tensión

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Cables unipolares con conductor de aluminio y aislamiento seco, de tensiones nominales 12/20 kV y 18/30 kV, para redes de distribución en media tensión y secciones de 150, 240 y 400 mm2.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cables con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y pantalla

- Cables con aislamiento de etileno-polipropileno (EPR), cubierta de poliolefina termoplástica y pantalla

- Cables con aislamiento de etileno-polipropileno de alto módulo (HEPR), cubierta de poliolefina termoplástica y pantalla

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo

- Tendido del cable

- Ejecución de las conexiones eléctricas

- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:

El recorrido será el indicado en la DT.

Los conductores quedarán extendidos de manera que sus propiedades no queden dañadas.

Los empalmes y derivaciones estarán realizados con elementos de conexión normalizados y compatibles con los materiales del cable. Por este motivo se utilizarán los materiales y accesorios suministrados por el fabricante o los expresamente aprobados por éste. Las conexiones y empalmes se realizarán de manera que quede garantizada la continuidad eléctrica, de la pantalla y del aislamiento.

El radio mínimo de curvatura del cable será superior a 15 D (siendo D el diámetro exterior del cable).

El cable llevará una identificación del circuito al que pertenece.

Estará hecha la prueba de servicio.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de iniciar el tendido del cable, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.

El tendido del cable se realizará siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante, las normas de obligado cumplimiento de los reglamentos vigentes y las normas propias y recomendaciones de las compañías suministradoras.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Se tomarán precauciones al retirar el cable de la bobina, para no provocar tensiones ni deformaciones innecesarias. La extracción del cable se realizará por la parte superior de la bobina, controlando el giro con algún sistema de frenada.

La bobina se levantará unos 15 cm del suelo. Se procurará que el cable de la parte inferior de la bobina no toque el suelo, ni roce con ningún objeto.

Se inspeccionará la superficie interior de las tapas de la bobina para eliminar cualquier astilla, llave o cualquier elemento sobresaliente que pueda haber.

Se respetarán los radios mínimos de curvatura en los cambios de dirección. Durante el tendido, los radios de curvatura serán superiores a 20 D (siendo D el diámetro exterior del cable).

Se interrumpirán los trabajos de tendido del cable si la temperatura ambiente es menor o igual a 0ºC.

Los extremos del cable quedarán protegidos durante el proceso de instalación con el fin de evitar la entrada de humedad en el interior. Si se interrumpe la instalación del cable, se colocarán elementos de obturación en los extremos.

Se dejarán los solapes necesarios entre los cables que se empalmen.

El tendido del cable se realizará sin tensión en la línea.

Se comprobará que las características del cable corresponden a las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Una vez realizadas las tareas de colocación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de tubos, cables, etc.), así como de los equipos y elementos auxiliares que se han utilizado durante el tendido.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud realmente instalado, medido según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos para conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-HD 620-10E:2012/1M:2020 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42 kV). Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aérea y servicio MT (tipo 5E-3)

UNE-HD 620.7-E-2:2007 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42 kV). Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de EPR. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aérea y servicio MT (tipo 7E-2)

3.3 Centro de Transformación

3.3.1 Edificio Prefabricado

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Suministro y colocación de centro de transformación prefabricado.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación del perímetro de apoyo

- Replanteo y colocación del centro de transformación y de todos los elementos especificados en la DT.

CONDICIONES GENERALES:

El fabricante garantizará las características exigidas en la DT.

Los centros de transformación dispuestos para el montaje no presentarán superficies disgregadas, aristas desportilladas, discontinuidades en el hormigón o armaduras visibles.

El contratista someterá a la aprobación de la DF el plan de montaje en el que se indicará el método y los medios auxiliares previstos.

La pieza estará colocada en la posición y nivel previstos en la DT.

Las tolerancias de ejecución de los elementos de hormigón cumplirán lo especificado en la normativa.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Cuando la DF lo considere necesario se comprobarán las características mecánicas.

La colocación del elemento se realizará de forma que no reciba golpes que la puedan afectar.

Para la colocación se suspenderán los extremos de la misma por los puntos preparados al efecto.

Si el montaje afectase al tránsito de transeúntes o vehículos, el contratista presentará con la suficiente antelación, a la aprobación de la DF, el programa de interrupción, restricción o desviación del tránsito.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.3.2 Transformador

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Transformadores de 50 a 2500 kVA, destinados a redes trifásicas de distribución en servicio continuo, de 50 Hz de frecuencia.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Transformadores sumergidos en aceite

- Transformadores con dieléctrico de silicona

- Transformadores con dieléctrico seco

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra

- Colocación del transformador en su posición dentro del esquema eléctrico

- Ejecución de las conexiones eléctricas

- Comprobación del funcionamiento

- Retirada de la obra del material sobrante (restos embalaje, recortes de tubos, cables, etc.)

CONDICIONES GENERALES:

La carcasa del transformador y las partes metálicas de la instalación estarán conectadas a la toma de tierra.

Estará situado en el lugar previsto del centro de transformación, preferentemente en la zona de flujo natural de aire para favorecer la refrigeración natural.

El neutro estará conectado con una toma de tierra independiente.

No se ejecutará ningún trabajo o maniobra sobre el transformador, sin abrir previamente el interruptor de baja tensión y el seccionador general de la línea de alimentación.

Únicamente se podrá actuar sobre elementos del transformador sometidos a baja tensión, siempre que la parte de alta tensión no pueda ser manipulada accidentalmente por el operario.

Las conexiones estarán realizadas con elementos normalizados y siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante.

Estará hecha la prueba de servicio.

TRANSFORMADORES SUMERGIDOS EN ACEITE:

El transformador estará instalado sobre una plataforma situada por encima de un foso de recogida de aceite, de manera que en el caso de que se encienda un vertido, el fuego quede confinado en la celda del transformador sin extenderse a través de los pasos de cables ni otras aberturas, al resto del centro de transformación.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

La colocación y la conexión del aparato se harán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

El transformador se manipulará con cuidado y con los medios adecuados a sus dimensiones y peso. Se suspenderá únicamente de los anclajes dispuestos a tal fin por el fabricante.

No se ejecutará ningún trabajo en el transformador sin haber abierto previamente el interruptor de baja tensión y el seccionador general de la línea de alimentación.

Únicamente se podrá actuar sobre los elementos del transformador sometidos a baja tensión, siempre que la parte de alta tensión no pueda ser tocada inadvertidamente.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Una vez acabadas las tareas de montaje se procederá a la retirada de la obra de todo el material sobrante (restos de embalajes, recortes de tubos, etc.).

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

* UNE-EN 60076-1:2013 Transformadores de potencia. Parte 1:Generalidades.

TRANSFORMADORES SUMERGIDOS EN ACEITE:

* UNE 21428--1:2011 Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión de 50 kVA a 2500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.

* UNE-IEC 60076-7:2010 Guia de carga para transformadores sumergidos en aceite.

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS CON DIELÉCTRICO SECO:

UNE 21538-1:2007 Transformadores trifásicos tipo seco para distribución en baja tensión de 100 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.

3.3.3 Celdas Media Tensión

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Celdas de tensión media bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de hexafluoruro de azufre (SF6), con funciones de línea y funciones de protección, para interior de centros de transformación.

Se han contemplado los siguientes tipos de Celdas:

- Celdas de remonta

- Celdas de línea

- Celdas de seccionamiento

- Celdas de protección del transformador

- Celdas de medida en MT

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra

- Colocación de la celda en su posición dentro del esquema eléctrico

- Ejecución de las conexiones eléctricas

- Comprobación del funcionamiento

- Retirada de la obra del material sobrante (restos embalaje, recortes de tubos, cables, etc.)

CONDICIONES GENERALES:

Las celdas quedarán instaladas en el interior del centro de transformación.

Quedarán fijadas por los puntos previstos.

Las partes de la celda que necesiten mantenimiento o que deban ser manipuladas, serán accesibles.

Los esquemas de funcionamiento y las placas de secuencia de las maniobras quedarán a la vista.

No habrá partes fácilmente accesibles de la celda con tensión.

No quedarán obstruidas las ranuras de ventilación.

La envolvente irá conectada a la toma de tierra.

Las conexiones estarán realizadas con elementos normalizados y según las indicaciones de la documentación técnica del fabricante.

Estará hecha la prueba de servicio.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

La colocación y la conexión del aparato se harán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Una vez acabadas las tareas de montaje se procederá a la retirada de la obra de todo el material sobrante (restos de embalajes, recortes de tubos, etc.).

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.3.4 Cables Baja Tensión

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Tendido y colocación de cable eléctrico destinado a sistemas de distribución en baja tensión e instalaciones en general, para servicios fijos, con conductor de cobre, de tensión asignada 0,6/1kV.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cable flexible de designación RZ1-K (AS), con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4:2017

- Cable flexible de designación RV-K con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2:2017

- Cable flexible de designación RZ1-K (AS+), con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) + mica y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4:2017

- Cable flexible de designación SZ1-K (AS+), con aislamiento de elastómeros vulcanizados y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4:2017

- Cable rígido de designación RV, con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2:2017

- Cable rígido de designación RZ, con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE), UNE 21030:2014

- Cable rígido de designación RVFV, con armadura de fleje de acero, aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2: 2017

- Cable flexible de designación ZZ-F (AS), con aislamiento y cubierta de elastómeros termoestables.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocado superficialmente

- Colocado en tubo

- Colocado en canal o bandeja

- Colocado aéreo

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Tendido, colocación y tensado del cable si es el caso

- Conexión a las cajas y mecanismos

CONDICIONES GENERALES:

Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos, de manera que se garantice tanto la continuidad eléctrica como la del aislamiento.

El recorrido será el indicado en la DT.

Los conductores quedarán extendidos de manera que sus propiedades no queden dañadas.

Los conductores estarán protegidos contra los daños mecánicos que puedan venir después de su instalación.

El conductor penetrará dentro de las cajas de derivación, de conexión de los equipos y de las de mecanismos eléctricos.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenece, a la salida del cuadro de protección.

No tendrá empalmes entre las cajas de derivación ni entre éstas y los mecanismos.

No se deberán transmitir esfuerzos entre los cables y las conexiones eléctricas.

Penetración del conductor dentro de las cajas: >= 10 cm

Tolerancias de instalación:

- Penetración del conductor dentro de las cajas: ± 10 mm

Distancia mínima al suelo en cruce de viales públicos:

- Sin tránsito rodado: >= 4 m

- Con tránsito rodado: >= 6 m

COLOCADO SUPERFICIALMENTE:

El cable quedará fijado a los paramentos o al forjado mediante bridas, collarines o abrazaderas, de forma que no salga perjudicada la cubierta.

Cuando se coloque montado superficialmente, quedará fijado al paramento y alineado paralelamente al techo o al pavimento. Su posición será la fijada en el proyecto.

Distancia horizontal entre fijaciones: <= 80cm

Distancia vertical entre fijaciones: <= 150cm

En cables colocados con grapas sobre fachadas se aprovecharán, en la medida de lo posible, las posibilidades de ocultación que ofrezca ésta.

El cable se sujetará a la pared o forjado con las grapas adecuadas. Las grapas han de ser resistentes a la intemperie y en ningún caso han de estropear el cable.

Han de estar firmemente sujetas al soporte con tacos y tornillos.

Cuando el cable ha de recorrer un tramo sin soportes, como por ejemplo, pasar de un edificio a otro, se colgará de un cable fiador de acero galvanizado sólidamente sujetado por los extremos.

En los cruces con otras canalizaciones, eléctricas o no, se dejará una distancia mínima de 3 cm entre los cables y estas canalizaciones o bien se dispondrá un aislamiento suplementario.

Si el cruce se hace practicando un puente con el mismo cable, los puntos de fijación inmediatos han de estar suficientemente cercanos para evitar que la distancia indicada pueda dejar de existir.

COL·LOCACIÓN AÉREA:

El cable quedará unido a los soportes por el neutro fiador que es el que aguantará todo el esfuerzo de tracción. En ningún caso está permitido utilizar un conductor de fase para sujetar el cable.

La unión del cable con el soporte se llevará a cabo con una pieza adecuada que aprisione el neutro fiador por su cubierta aislante sin dañarla. Esta pieza ha de incorporar un sistema de tensado para dar al cable su tensión de trabajo una vez tendida la línea. Ha de ser de acero galvanizado y no ha de provocar ningún retorcimiento en el conductor neutro fiador en las operaciones de tensado.

Tanto las derivaciones como los empalmes se harán coincidir siempre con un punto de fijación, ya sea en redes sobre soportes o en redes sobre fachadas o bien en combinaciones de ambas.

COLOCADO EN TUBOS:

Cuando el cable pase de subterráneo a aéreo, se protegerá el cable enterrado desde 0,5 m por debajo del pavimento hasta 2,5 m por encima con un tubo de acero galvanizado.

La conexión entre el cable enterrado y el que transcurre por la fachada o soporte se hará dentro de una caja de doble aislamiento, situada en el extremo del tubo de acero, resistente a la intemperie y con prensaestopas para la entrada y salida de cables.

Los empalmes y conexiones se harán en el interior de arquetas o bien en las cajas de los mecanismos.

Se llevarán a cabo de manera que quede garantizada la continuidad tanto eléctrica como del aislamiento.

A la vez tiene quedará asegurada su estanqueidad y resistencia a la corrosión.

El diámetro interior de los tubos será superior a dos veces el diámetro del conductor.

Si en un mismo tubo hay más de un cable, entonces el diámetro del tubo tiene que ser suficientemente grande para evitar embozos de los cables.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El instalador cuidará que no sufra torsiones ni daños en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Se tendrá cuidado al sacar el cable de la bobina para no causarle retorcimientos ni coqueras.

Temperatura del conductor durante su instalación: >= 0°C

No tendrá contacto con superficies calientes, ni con irradiaciones.

Si el tendido del cable es con tensión, es decir, tirando por un extremo del cable mientras se va desenrollando de la bobina, se dispondrán poleas en los soportes y en los cambios de dirección a fin de no sobrepasar la tensión máxima admisible por el cable. El cable se ha de extraer de la bobina tirando por la parte superior. Durante la operación se vigilará permanentemente la tensión del cable.

Una vez el cable sobre los soportes se procederá a la fijación y tensado con los tensores que incorporan las piezas de soporte.

Durante el tendido del cable y siempre que se prevean interrupciones de la obra, los extremos se protegerán para que no entre agua.

La fuerza máxima de tracción durante el proceso de instalación será tal que no provoque alargamientos superiores al 0,2%. Para cables con conductor de cobre, la tensión máxima admisible durante el tendido será de 50 N/mm2.

En el trazado del tendido del cable se dispondrán rodillos en los cambios de dirección y en general allí donde se considere necesario para no provocar tensiones demasiado grandes al conductor.

Radio de curvatura mínimo admisible durante el tendido:

- Cables unipolares: Radio mínimo de quince veces el diámetro del cable.

- Cables multiconductores: Radio mínimo de doce veces el diámetro del cable.

CABLE COLOCADO EN TUBO:

El tubo de protección deberá estar instalado antes de la introducción de los conductores.

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños en su cobertura.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.3.5 Bandejas metálicas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Bandeja metálica de hasta 600 mm de ancho y montada superficialmente o fijada con soportes.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Chapa de acero, ciega o perforada

- Rejilla de acero

- Escalera de perfil de acero

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Fijación y nivelación

- Cortes finales en curvas y esquinas

CONDICIONES GENERALES:

El montaje quedará hecho con piezas de soporte, separadas en función de la carga admisible de la bandeja y fijadas al paramento o al forjado mediante pernos de anclaje o tacos de PVC y tornillos.

Los conductores se instalarán en las bandejas de manera que no superen la carga de trabajo admisible declarada por el fabricante.

Las uniones, derivaciones, cambios de dirección, etc., se harán con piezas que aseguren la unión de los diferentes tramos de la bandeja, fijadas con tornillos o roblones.

Tendrán continuidad eléctrica, conectándolas al conductor de toma de tierra según las especificaciones de la norma UNE-EN 61537:2007 y el REBT. La conexión a tierra será mediante los bornes de conexión a tierra facilitados por el fabricante.

Si la instalación consta simultáneamente de cables de potencia y cables de datos, los cables mantendrán siempre una distancia de separación adecuada, y en el caso que cohabiten en la misma bandeja se colocaran perfiles separadores.

El final de las bandejas estará cubierto con tapetas de final de tramo.

Las uniones quedarán a 1/5 de la distancia entre dos apoyos.

CHAPA DE ACERO:

Los cambios de dirección y curvas quedarán hechas con una pieza de unión fijada con tornillos y roblones.

Distancia entre fijaciones: <= 1,5 m

REJILLA O PERFIL:

Los cambios de dirección y curvas quedarán hechas mediante cortes en su sección para poder doblarla.

Distancia entre fijaciones: <= 1,5 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 61537:2007 Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de las canalizaciones según el trazado previsto.

- Verificar que las dimensiones de las canalizaciones se adecuen a lo especificado y a lo que le corresponde según el R.E.B.T. en función de los conductores instalados.

- Verificar la correcta suportación y el uso de los accesorios adecuados.

- Verificar el grado de protección IP

- Verificar los radios de curvatura, comprobando que no se provocan reducciones de sección.

- Verificar la continuidad eléctrica en canalizaciones metálicas y su puesta en tierra.

- Verificar la no existencia de cruces y paralelismos con otras canalizaciones a distancias inferiores indicado en el REBT.

- Verificar el correcto dimensionamiento de las cajas de conexión y el uso de los accesorios adecuados.

- Verificar la correcta implantación de registros para un mantenimiento correcto.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

- Informe con los resultados de los controles efectuados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

3.3.6 Picas de puesta a tierra

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Elementos para constituir una toma de tierra, colocados enterrados en el terreno.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Piqueta de conexión a tierra, de acero y recubrimiento de cobre, clavada en tierra.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y conexionado

CONDICIONES GENERALES:

Estará colocado en posición vertical, enterrado dentro del terreno.

La situación en el terreno quedará fácilmente localizable para la realización periódica de pruebas de inspección y control.

Quedarán rígidamente unidas, asegurando un buen contacto eléctrico con los conductores de los circuitos de tierra mediante tornillos, elementos de compresión, soldadura de alto punto de fusión, etc.

El contacto con el conductor del circuito de tierra estará limpio, sin humedad y de tal forma que se eviten los efectos electroquímicos.

Estarán clavadas de tal forma que el punto superior quede a 50 cm de profundidad.

En el caso de enterrar dos piquetas en paralelo, la distancia entre ambas será, como mínimo, igual a su longitud.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

Los materiales se deben inspeccionar antes de su colocación.

Después de la instalación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.).

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Verificar la correcta ubicación de los puntos de puesta en tierra.

- Verificar la ejecución de pozos de tierra, colocación de electrodos, tubos de mantenimiento (si existen), uso de los conectores adecuados y acabado de la arqueta.

- Verificar la continuidad entre los conductores de protección y los electrodos de puesta en tierra.

- Verificar la puesta en tierra de las conducciones metálicas del edificio.

- Medidas de resistencia de tierra.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará globalmente

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de valores de resistencia de tierra superiores a la especificada en REBT, se procederá a la construcción de nuevos pozos de tierra o tratamiento del terreno, hasta que se llegue a obtener la resistencia adecuada.

Los defectos de instalación serán corregidos.

3.4 Subestación OPS

3.4.1 Puertas cortafuegos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Colocación de puerta cortafuegos de madera o metálica, de accionamiento manual o automático por termofusible.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Puertas de hojas batientes

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación previa de que las dimensiones del hueco y de la puerta son compatibles

- Replanteo en el hueco de la situación de los elementos de anclaje

- Fijación del marco, de las guías, colocación de la hoja y de los mecanismos de apertura

CONDICIONES GENERALES:

Estará bien aplomada, a escuadra y al nivel previsto.

Abrirá y cerrará correctamente.

Tolerancias de ejecución:

- Nivelación: ± 1 mm

- Aplomado: <= 3 mm (hacia fuera)

PUERTAS DE HOJAS BATIENTES:

El giro se realizará en el sentido de la evacuación, de manera que la apertura de la puerta no disminuya la anchura real de la vía de evacuación.

Altura de colocación de los mecanismos de apertura: 1 m (± 50 mm)

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

En la puerta de madera, una vez retirados los elementos de protección y de trabazón, los agujeros quedarán tapados con masillas, tacos, etc.

En las puertas de hojas batientes, el ajuste de las caras de contacto entre el marco y las hojas y entre las dos hojas, en su caso, se regulará con la posición de las bisagras de las hojas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Documento Básico de Seguridad en caso de incendio DB-SI, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Comprobación previa de que las dimensiones del hueco y de la puerta son compatibles

- Replanteo en el hueco de la situación de los elementos de anclaje

- Fijación del marco, de las guías, colocación de la hoja y de los mecanismos de apertura

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual y control geométrico de la unidad acabada.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Cuando se observen irregularidades de replanteo, se deberán corregir antes de completar la ejecución de la unidad.

No es permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

La suspensión de los trabajos y la corrección de las no conformidades observadas irán a cargo del Contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No hay condiciones especificadas para la ejecución de la partida.

3.4.2 Rejillas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Rejillas de intemperie de aluminio anodizado, con aletas en Z y malla metálica interior de acero inoxidable, fijadas al marco.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la rejilla

- Fijación de la rejilla al marco

- Retirada de la obra de los restos de embalajes, etc.

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Quedará plana sobre el alojamiento.

La rejilla fijada al marco quedará sólidamente unida al marco por medio de un cerco ensamblado con tornillos.

Las tolerancias de posición serán las definidas en la partida de obra del conducto.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Su instalación no alterará las características del elemento.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la DF

La rejilla se inspeccionará antes de su colocación.

Se comprobará que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

Una vez colocada la rejilla se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.4.3 Pavimento técnico

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación pavimento elevado registrable mediante baldosas colocadas sobre estructura metálica con soportes regulables.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento

- Replanteo de los soportes

- Colocación de los soportes

- Colocación de la estructura

- Colocación de las piezas del pavimento

- Acabado del pavimento, si es el caso

CONDICIONES GENERALES:

El conjunto acabado será estable e indeformable.

Resistirá sin sufrir deformaciones ni roturas, la carga debida a su uso, según la clasificación del pavimento en función de la carga límite, definida en la tabla 1 de la norma UNE-EN 12825.

El pavimento de losas no presentará piezas rotas, desportilladas, manchadas, ni otros defectos superficiales.

Las piezas estarán apoyadas sobre la estructura y ésta, a su vez, sobre los soportes situados en los cruces de la cuadrícula.

Formará una superficie plana y estará al nivel previsto.

Tendrá la pendiente especificada en la DT.

Cumplirá con los requisitos de carga dinámica, conductividad electrostática y riesgo de electrocución, definidos en la UNE-EN 12825.

Flecha máxima del pavimento bajo a la carga de trabajo:

- Clase A: 2,5 mm

- Clase B: 3,0 mm

- Clase C: 4,0 mm

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad: ± 6 mm/2 m

- Nivel: ± 10 mm

- Pendiente: ± 0,5%

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El replanteo de los soportes y la colocación de la estructura metálica requerirán la aprobación de la DF.

La estructura no dañará los elementos sobre los que se apoya.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida según las especificaciones de la DT, con deducción de la superficie correspondiente a aberturas, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Huecos <= 1 m2: No se deducen

- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* UNE-EN 12825:2002 Pavimentos elevados registrables

3.4.4 Pintura

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Preparación y aplicación de un recubrimiento de pintura sobre superficies de materiales diversos mediante diferentes capas aplicadas en obra.

Se han considerado los siguientes tipos de superficies:

- Superficies de cemento, hormigón o yeso

Se han considerado los siguientes elementos:

- Estructuras

- Paramentos

- Elementos de cerramiento practicables (puertas, ventanas, balconeras)

- Elementos de protección (barandillas o rejas)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie a pintar, frotado del óxido y, en su caso, limpieza previa, con aplicación de las capas de imprimación, de protección o de fondo, necesarias y del tipo adecuado según la composición de la pintura de acabado

- Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado, de las capas de pintura de acabado

CONDICIONES GENERALES:

El revestimiento no presentará fisuras, bolsas, descolgamientos ni otros defectos.

Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se pararán los trabajos si se dan las condiciones siguientes:

- Temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 30°C

- Humedad relativa del aire > 60%

- En exteriores: Velocidad del viento > 50 km/h, Lluvia

Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisará lo ejecutado 24 h antes y se reharán las partes afectadas.

Las superficies de aplicación estarán limpias, exentas de polvo, manchas y grasas.

Se corregirán y eliminarán los posibles defectos del soporte con masilla, según las instrucciones del fabricante.

No se puede pintar sobre soportes muy fríos ni recalentados.

El sistema de aplicación del producto se escogerá en función de las instrucciones del fabricante y la autorización de la DF.

Cuando el revestimiento esté formado por varias capas, la primera capa estará ligeramente diluida, según las instrucciones del fabricante.

Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación.

No se admite la utilización de procedimientos artificiales de secado.

SUPERFICIES DE CEMENTO, HORMIGON O YESO:

La superficie no tendrá fisuras ni partes deshechas.

El soporte estará suficientemente seco y fraguado para poder garantizar una buena adherencia. Tendrá una humedad inferior al 6% en peso.

Se neutralizarán los álcalis, las eflorescencias, los mohos y las sales.

Tiempo mínimo de secado de la superficie antes de aplicar la pintura:

- Yeso: 3 meses (invierno); 1 mes (verano)

- Cemento: 1 mes (invierno); 2 semanas (verano)

En superficies de yeso, se verificará la adherencia del enlucido de yeso.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

PINTADO DE PARAMENTOS DE CEMENTO O YESO:

m2 de superficie real medida según las especificaciones de la DT.

Deducción de la superficie correspondiente a oberturas:

- Huecos <= 1 m2: No se deducen

- Huecos > 1 m2 y <= 2 m2: Se deduce el 50%

- Huecos > 2 m2: Se deduce el 100%

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

PARA EL RESTO DE LOS ELEMENTOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.4.5 Aparamenta, cableado, bandejas y demás elementos eléctricos

Ver las definiciones del apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

4 Condiciones de medición y abono de las obras

4.1 Unidades de obra reseñadas

Ver el apartado '3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN' para cada una de las partidas reseñadas en el *capítulo 3* - Condiciones de ejecución de las obras.

4.2 Unidades de obra no reseñadas. Partidas alzadas a justificar

Se definirán como obras no reseñadas o partidas alzadas aquellas que no puedan ser definidas total o parcialmente, sino a medida que avanzan los trabajos.

Las obras no reseñadas o partidas alzadas se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones del Director Facultativo, con el espíritu e intención contenido en el presente documento y de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Director Facultativo.

El coste directo de las unidades de obra no reseñadas o partidas alzadas se determinará por aplicación de los precios unitarios de mano de obra, materiales y maquinaría contenidos en la justificación de precios incluida en el expediente. Una vez determinado el Coste Directo, se aplicará a dicha cantidad el porcentaje de Costes Indirectos, para obtener el coste de Ejecución Material. A los costes de Ejecución Material, determinados según lo indicado anteriormente, se aplicarán los coeficientes reglamentarios especificados en el Resumen del Presupuesto y la Baja obtenida en la licitación de las obras

4.3 Partidas alzadas de abono íntegro

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán íntegramente una vez constatado la realización satisfactoria de la misma por parte de la Dirección de Obra.

4.4 Acometida

4.4.1 Trabajos eléctricos para la conexión al CT Nº1 existente. FT9429

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5 Obra civil

4.5.1 Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.2 Cata 1x1m,localización servicios h<1,30m,obra civil,s/reposición pavimento

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.3 Demol.pavim. horm./bit. hasta 35cm,retro.+mart.rompedor + carga cam. mec.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.4 Excav.,terreno compact.,retro.+tierras deja.borde

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.5 Relleno+comp.zanja,mat.adec.excav.,ehasta 25cm,pisón vibrante,95%PM

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.6 Reposición de pavimento horm./bit. según características pavimento existente

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.7 Horm.zanjas,hormigón en masa H 100,camión

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.8 Canalización enterrada 3D160, c/ 3 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=160mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.9 Canalización enterrada 4D160, c/ 4 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=160mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.10 Canalización enterrada 6D160, c/ 6 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=160mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.11 Canalización enterrada 10D160, c/ 10 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=160mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.12 Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa, para instalaciones de MT o BT

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.13 Hornacina/Poste para Caja de Tomas

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.14 Repaso+comp. fondo excavación,98%PM

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.15 Geotextil fieltro PP no tej. ligado mecán.,500g/m2,s/adh.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.16 Relleno de grava de 12 a 20mm,extend.+comp.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.17 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.18 Encofrado panel met. p/losa ciment.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.19 Hormigonado de losas de cimientos,hormigón HA-30/F/20/XS1

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.20 Armadura p/losa AP500SD malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 20x20 cm D:8-8 mm 6x2

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.21 Carga y transporte a vertedero, incluso canon

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.22 Carga y transporte de tierras a instalación autorizada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.23 Trabajos de Servicios afectados

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6 Líneas eléctricas MT

4.6.1 Cable (MT),UNE RHZ1 12/20 kV,Al,1x240mm2,enterrado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.2 Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DMZ1 12/20 kV),Al,1x240mm2,enterrado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.3 Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV),Al,1x150mm2,enterrado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.7 Líneas eléctricas BT (a caja tomas muelle)

4.7.1 Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.7.2 Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 120mm2

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8 Centro de seccionamiento, medida y transformación

4.8.1 Trafo MT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,17,5kV,15 kV/500 V,50 Hz,Dyn 11,colocado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.2 Conjunto accesorios seguridad y maniobra,colocado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.3 Celda modular,línea,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor,colocada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.4 Celda modular,medida MT,24 kV,colocada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.5 Conector enchufable recto 400A,150-240mm2,HEPRZ1/RHZ1 12/20 kV,montado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.6 Puente Cable (MT),UNE RH5Z1 12/20 kV,Al,1x150mm2

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.7 Celda modular,protección trafo,int.auto,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor,col.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.8 Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25 kVA, col.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.9 Cuadro eléctrico BT Servicios auxiliares (CP1-AUX),metál.+puerta, protecciones s/unifilar

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.10 Cuadro General de Protección en BT (CP1),metál.+puerta, protecciones s/unifilar

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.11 Ventilador axial monof.230V,caudal<6000m3/h, media.pres.,fijado tornillos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.12 Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.13 Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm,col.susp/param.horiz.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.14 Edificio prefabricado (monobloque),superficie,24kV,2 trafo,3 puertas,col.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.15 Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-25/5/42

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8.16 Electrodo de puesta a tierra de servicio (neutro). Configuración 5/32

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.9 Subestación OPS (conversión y transformación)

4.9.1 Contenedor prefabricado

4.9.1.1 Suministro, transporte y colocación de Contenedor de 40 pies, extra alto

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.9.1.2 Partición int.1 Hoja panel yeso 12,5 cm,c/aislamiento lana de roca

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.9.1.3 Pint.vert.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.9.1.4 Pint.horiz.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.9.1.5 Pavimento elevado 35/05/CT Termolaminado AC5

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.9.1.6 Placa anclaje S275 300x300x15mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.9.1.7 Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,1bat.,100x210cm,precio alto,col.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.9.1.8 Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,2bat.,180x210cm,precio alto,col.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.9.1.9 Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,2bat.,215x210cm,precio alto,col.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.9.1.10 Rejilla intemperie alum.anod.plat.+malla,1800x500mm,aletas Z,fij.marc.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.9.1.11 Rejilla intemperie alum.anod.plat.+malla,2500x1350mm,aletas Z,fij.marc.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10 Equipos principales

4.10.1.1 Cuadro eléctrico principal BT (CP2),metál.+puerta, protecciones s/unifilar

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.2 Convertidor Frecuencia 500V 50Hz/475V 60Hz 2.000 kVA

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.3 Cuadro eléctrico BT a la salida del convertidor (CP3),metál.+puerta, protecciones s/unifilar

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.4 Trafo BT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,475-500 V/400 V,50/60 Hz,colocado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.5 Trafo BT/MT,seco encapsulado,2000 kVA,24kV,475-500V/11 kV,50/60 Hz,colocado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.6 Celda modular,línea,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual,colocada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.7 Celda modular,medida MT,24 kV,colocada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.8 Celda modular,protección trafo,fusible+relé,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual,col.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.9 Cuadro eléctrico Suministro a Buques en BT y Serv.Aux(CP4),metál.+puerta, protecciones s/unifilar

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.10 Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25 kVA, col.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.11 Cuadro eléctrico BT Servicios auxiliares (CP4-AUX),metál.+puerta, protecciones s/unifilar

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.12 Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico 12kVA c/ 30min autonomía

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.13 Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.1.14 Puente Cable (MT),UNE RH5Z1 12/20 kV,Al,1x150mm2

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2 Equipos auxiliares

4.10.2.1 Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm,col.susp/param.horiz.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.2 Toma corriente indust.semiempotrado,2P+T,16A 200-250V,IP-67,col.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.3 Luminaria estanca LED 28,5 W, 4000lm, 138W/m,4000K

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.4 Luminaria emerg. LED 320lm, IP66 IK08

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.5 Tubo rígido PVC,DN=32mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N,unión enchufada+mont.superf.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.6 Tubo rígido PVC,DN=40mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N,unión enchufada+mont.superf.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.7 Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.8 Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.9 Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.10 Central de detección de incendios convencional para 1 zona, con doble alimentación, con funciones de

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.11 Sensor dual óptico/térmico,instal.analógica,UNE-EN 54-5/A1 y UNE-EN 54-7,+base superficie,mont.super

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.12 Pulsador alarma,instalación analógica,manual+rotura,direccionable,UNE-EN 54-11,mont.superf.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.13 Sirena electr.,instal.convencional/analógica,100dB,señal lumi.+multitono,IP-66,UNE-EN 54-3,col.ext.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.14 Extintor manual CO2,5kg,presión incorpo.,pintado,sop.pared

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.2.15 Ventilador axial monof.230V,caudal 11.990m3/h, media.pres.,fijado tornillos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.3 Puesta a tierra

4.10.3.1 Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-35/5/88

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.3.2 Resistencia de neutro-puesta a tierra de 335 ohms para transformador TR-03 (0,475-0,5/11kV, 2000kVA)

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.3.3 Resistencia de neutro-puesta a tierra de 25 ohms para transformador TR-04 (0,475-0,5/0,4kV, 1000kVA)

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.3.4 Red de tierras protección interior contenedor

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.10.4 Sistema de control

4.10.4.1 Sistema de comunicación para gestión y control según IEC/ISO/IEEE 80005-2

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.11 Cajas conexión en muelle

4.11.1 Caja de tomas para la conexión del buque en MT

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.11.2 Caja de tomas para la conexión del buque en BT

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.12 Sistema de gestión de cable

4.12.1 Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en MT

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.12.2 Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en BT

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.13 Legalizaciones, pruebas y control de calidad

4.13.1 Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.14 Varios

4.14.1 Publicidad, comunicación y divulgación del proyecto

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.15 Partida de abono integro en Seguridad y Salud

4.15.1 Seguridad y salud

Según criterios establecidos para las partidas alzadas de abono íntegro.

5 Disposiciones generales

5.1 Comprobación del replanteo

El Director Facultativo entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre el terreno en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas de los vértices establecidos y la cota ±0,00 elegida, que corresponderá con el nivel medio del mar.

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia del Director Facultativo, el plano general de replanteo. Así mismo se harán levantamientos topográficos de contraste de las zonas afectadas por las obras.

A continuación, se levantará un acta de replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta de comprobación del replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras estarán referidas a las fijadas como definitivas en esta acta de replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota ±0,00 elegida, que corresponderá con el nivel medio del mar.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros, bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito al Director Facultativo que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

El Director Facultativo sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

5.2 Plazo para comenzar a ejecutar las obras

El Acta de Comprobación del Replanteo deberá firmarse dentro del mes siguiente a la fecha de la firma del contrato.

Cuando el resultado de la Comprobación del Replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio del Director Facultativo y sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución

de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la fecha del acta de comprobación del replanteo. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el acta de Comprobación del Replanteo.

Las obras deberán quedar terminadas en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones que ha de regir la contratación de las obras.

5.3 Ejecución de las obras

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato y al Proyecto que sirva de base al mismo y conforme a las instrucciones que en interpretación de éste diere al Contratista el Director Facultativo, que serán de obligado cumplimiento para aquel siempre que lo sean por escrito.

El Contratista es completamente responsable de la elección del lugar de emplazamiento de los recintos de acopio, talleres, almacenes y parque de maquinaria, sin que pueda contar para ello con superficies o lugares comprendidos en el actual recinto sin la previa aprobación y sin que tenga derecho a reclamación alguna por este hecho o por la necesidad o conveniencia de cambiar todos o alguno de los emplazamientos antes o después de iniciados los trabajos.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que tenga lugar la recepción, el Contratista es responsable de las faltas que puedan advertirse en la construcción.

Los efectos del Contrato se regularán en todo por las disposiciones que rigen la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 .

5.4 Recepción de los trabajos

Una vez terminadas las obras, se efectuará la recepción, conforme a lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

A la recepción de los trabajos concurrirá el Facultativo designado por la APB y el Contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si los trabajos se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el Facultativo los dará por recibidos, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando los trabajos no se hallen en estado de ser recibidos se hará constar así en el acta, señalándose los defectos observados, fijando un plazo para remediarlos. Si transcurrido dicho

plazo el contratista no lo hubiese efectuado, se le podrá conceder un nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

5.5 Plazo de garantía

El plazo de garantía para los trabajos desarrollados durante la ejecución de las obras será de un año a partir de la fecha de recepción, sin perjuicio de las mejoras de este plazo que se propusieran, en su caso, en las ofertas presentadas, y según las condiciones establecidas en los documentos de la licitación.

El plazo de garantía para los equipos se establece normativamente en tres años a partir de la fecha de recepción, sin perjuicio de las mejoras de este plazo que se propusieran, en su caso, en las ofertas presentadas, y según las condiciones establecidas en los documentos de licitación.

Durante dichos plazos, según corresponda, será obligación del Contratista la conservación, reparación o sustitución de los elementos que acusen vicio o defecto de forma, construcción o funcionamiento, así como realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas y los equipos y materiales instalados en perfecto estado hasta el final del plazo de garantía propuesto, para cada caso, por el Contratista.

El Adjudicatario del contrato estará obligado a constituir una fianza definitiva por el importe del 5 por 100 del importe de adjudicación, a disposición de la Autoridad Portuaria de Baleares; según se dispone en la legislación vigente referente a los Contratos del Sector Público.

5.6 Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento de las obras al finalizar el plazo de garantía, no se encontraran éstas en las condiciones debidas, se aplazará la recepción hasta que la obra esté en condiciones, sin abonar al Contratista cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligatoria para aquél la continuación de la conservación.

5.7 Liquidación de la obra

Dentro del plazo de un (1) mes, contados a partir de la fecha de la recepción, deberá acordarse y ser notificada al Contratista la liquidación de trabajos. Si en el Pliego de Condiciones se hubieran establecidos plazos parciales, la liquidación se referirá única y exclusivamente al último tramo, zona o parte de la obra, debiendo ir precedida de las correspondientes liquidaciones parciales únicas y definitivas de los trabajos recibidos según plazos parciales establecidos.

5.8 Propiedad industrial y comercial

El Contratista será responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados en la ejecución de la obra y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercios.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

Las reclamaciones de terceros titulares de licencias, patentes, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados, deberán ser resueltas por el Contratista, quien se hará cargo de las consecuencias que se deriven de las mismas.

5.9 Medidas de seguridad

El Contratista será responsable de las condiciones de seguridad en los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, a su costa, las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar el Ministerio de Trabajo y demás Organismos competentes en materias de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las normas de seguridad que correspondan a las características de los mismos, así como las “Instrucciones de Seguridad en los puertos de la Autoridad de Baleares” disponibles en www.portsdebalears.com

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad un plan que especifique las medidas prácticas de seguridad que para la consecución de las precedentes prescripciones estime necesario tomar en los trabajos.

Este plan deberá precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos particulares de los trabajos, con el objeto de asegurar eficazmente:

- La seguridad del propio personal de la APB y del de terceros.
- La higiene, medicina del Trabajo, primeros auxilios y cuidados a enfermos y accidentados.
- La seguridad de sus instalaciones.
- La seguridad de las instalaciones portuarias en general, sean de propiedad de la APB o de terceros.
- La seguridad del tráfico portuario afectado, tanto marítimo como terrestre.

Asimismo, el contratista (y sus subcontratistas), con carácter previo al inicio de sus actividades, habrán de ser homologados por la Oficina de Coordinación de Actividades Empresariales en materia de Prevención de Riesgos Laborales de la Autoridad Portuaria de Baleares (OCAE). Y tendrán la obligación de comunicar los riesgos que puedan proyectar sobre terceros, así como recabar información en relación a los riesgos que puedan ocasionarles otras actividades en la zona, y adoptar las medidas preventivas oportunas.

5.10 Obligaciones de carácter social

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones del tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

El Director Facultativo podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia laboral.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

5.11 Seguro de obra

El Contratista adjudicatario de la obra vendrá obligado a contratar un seguro que cubra los daños materiales y personales que puedan afectar a los trabajos durante su ejecución y asimismo un seguro de responsabilidad civil de daños a terceros que puedan causarse en el emplazamiento de los trabajos durante la ejecución de las mismos. La cobertura de los mismos será como mínimo la indicada en el pliego de condiciones de licitación.

El coste de estos seguros será a cuenta del Contratista, debiendo incluirlo en el cálculo de los costes indirectos, de conformidad a lo previsto en este documento.

Una copia compulsada de las pólizas deberá ser entregada a la APB con anterioridad a la firma del contrato.

En el caso de que el Contratista incumpliese cualquiera de las obligaciones que le impone esta cláusula, y sin perjuicio de los plazos de gracia que la APB pueda conceder, dará lugar a la resolución de la adjudicación.

5.12 Organización y policía de las obras

El Contratista será responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las zonas de actuación. Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes y por la Dirección Facultativa.

5.13 Interferencia con la explotación

Si resultara necesario desplazar cualquier parte de la instalación o interrumpir las obras, dicho desplazamiento o interrupción de operaciones se efectuará siempre que así lo ordene la Dirección Facultativa, por cuenta y riesgo del Contratista.

5.14 Inadecuada colocación de materiales

Si durante la ejecución de los trabajos el Contratista perdiera, vertiera, hundiera o inadvertidamente colocara cualquier material, instalación, maquinaria o accesorios que, en opinión de la Dirección Facultativa pudieran representar un peligro o que, en cualquier otra forma, pudieran ser objetables, los recuperará y retirará con la mayor prontitud sin coste adicional alguno.

Hasta que se efectúe dicha recuperación y retirada, el Contratista dará aviso inmediato de toda obstrucción que se produzca por alguna de las causas anteriores, suministrando la correspondiente descripción y situación de la misma.

Si el mencionado Contratista rehusara, mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de tal requisito dichas obstrucciones serán señalizadas o retiradas, o ambas cosas, por oficio y el coste de dicha señalización o retirada, o ambas cosas será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

5.15 Señalización de las obras

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las vallas, balizas, y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección Facultativa.

El Contratista quedará asimismo obligado a señalizar las otras partes de las obras objeto del Contrato de acuerdo a las instrucciones y con los medios que prescriban el Director del Contrato y otras Autoridades competentes, conforme a las disposiciones vigentes. El Contratista será responsable de cualquier daño derivado de falta o negligencia en el cumplimiento de este artículo.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de todas las luces, medios y equipos necesarios para dar cumplimiento a lo indicado en este artículo.

5.15.1 Señales luminosas y operaciones

El Contratista colocará, a su cargo, señales luminosas o de cualquier tipo y ejecutará las operaciones de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa y de las Autoridades competentes. Cada noche se encenderán las luces, desde la puesta hasta la salida del sol.

El Contratista será el responsable de cualquier daño que resulte como consecuencia de la falta o negligencia.

Cuando se realicen trabajos nocturnos, el Contratista mantendrá, desde la puesta a la salida del sol, las luces necesarias para la adecuada observación de las operaciones de construcción. Estos trabajos deberán ser autorizados por la Dirección Facultativa.

5.15.2 Balizas y miras

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá, a su cargo y en las debidas condiciones, todas las balizas y otros indicadores que sean necesarios para definir y realizar los trabajos y facilitar su inspección. Igualmente, instalará y mantendrá miras referidas al nivel altimétrico de referencia en lugares accesibles desde cualquier punto de la zona de los trabajos con el objetivo de poder determinar, en cualquier momento, las cotas exactas de las zonas de trabajo.

Se podrá exigir al Contratista la paralización de los trabajos de construcción en cualquier momento en el que las balizas o los indicadores no puedan verse o seguir adecuadamente.

La Dirección Facultativa proporcionará, a petición del Contratista, una línea base topográfica en tierra así como los puntos altimétricos de referencia y las cotas que resulten razonablemente necesarias para la instalación de las balizas y miras.

5.16 Retirada de las instalaciones provisionales de obra

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones y estructuras provisionales, incluidas las balizas y otras señales colocadas por el mismo en el plazo de tres (3) meses, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de la obra.

Si el mencionado Contratista rehusara, mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones serán consideradas como obstáculo o impedimento y podrán ser retiradas de oficio.

El coste de dichas retiradas en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

5.17 Obligaciones generales

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro; daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de la limpieza y evacuación de desperdicios y basura; desagües, los de retirada, al fin de la obra, de las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y limpieza general de la obra; la adquisición de aguas y energía necesarias para la obra; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del adjudicatario los gastos originados por la liquidación así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

5.18 Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios que se definan en el contrato.

5.19 Gastos de cuenta del contratista

La siguiente relación comprende algunos gastos por cuenta del contratista de acuerdo con las condiciones que determina este Pliego:

La siguiente relación comprende algunos gastos por cuenta del contratista de acuerdo con las condiciones que determina este Pliego:

- Eventuales daños ocasionados por condiciones meteorológicas y meteomarítimas extremas (tanto a la obra como instalaciones existentes) serán reparados por el Contratista sin coste adicional, considerándose su responsabilidad contratar un servicio de alerta meteorológica y meteomarítima y tomar todas las precauciones necesarias para que la obra, el personal y eventuales instalaciones existentes no sufran daño.
- Los gastos y costes de las acciones necesarias para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos ocultos, que se imputarán al Contratista, de confirmarse su existencia.
- Los gastos derivados de las tasas de ocupación de aquellas superficies no previstas en el Plan de Seguridad y Salud para el desarrollo de los trabajos
- Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.
- Los gastos y costes de cualquier adquisición y/o alquiler de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras.
- Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- Los gastos y costes de limpiezas y evacuación de desperdicios y basuras. Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.

- Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- Los gastos derivados de los consumos de agua y electricidad de la red de distribución, sea de la titularidad que sea.
- Los gastos y costes del suministro de agua a la obra en caso que no haya red de distribución, y de generación de energía eléctrica (combustible, grupo electrógeno, etc.)
- Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos y los datos topográficos y batimétricos que requiera la obra.
- Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Los gastos y costes de replanteo, liquidaciones de la obra y elaboración de los planos as-built.
- Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se expliciten en otros apartados de este Pliego.
- Los gastos y costes en que haya de incurrir para la obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.
- Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
- Reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Limpieza general de la obra y la limpieza y señalización de carreteras y caminos de acceso.
- Los gastos y costes correspondientes a ensayos y control de calidad.
- Retirada de los materiales rechazados.
- Corrección de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto por los ensayos y pruebas.

Todos los gastos, costes y tasas definidas en este artículo están contenidas en los precios unitarios del contrato.

5.20 Programa de trabajo

En el plazo de un mes, contado a partir de la fecha de notificación de la autorización de iniciación de las obras, el Contratista presentará un Programa detallado de Trabajos, en el que se especifiquen los medios humanos y mecánicos que se adscriben a la obra y que no podrán ser retirados de la misma sin autorización de la Dirección Facultativa, así como los plazos parciales y totales y las valoraciones mensuales y acumuladas.

En dicho programa deberán concretarse los siguientes extremos:

1. Lugar de procedencia de los distintos materiales, sistema de explotación de yacimiento, medio de selección y transporte a emplear, forma y lugar de acopios, etc.

2. Descripción detallada del sistema de obra a emplear en cada tajo, donde figure la organización y sistema de ejecución de cada unidad de obra indicando maquinaria a emplear en cada tajo, potencias, rendimientos previstos, medios humanos y auxiliares.

3. Ritmo de las obras en concordancia con los medios previsto y relación entre los distintos tajos, acompañando un diagrama gráfico detallado (PERT, GANTT, DIAGRAMA ESPACIOS TIEMPO, etc.).

4. Relación y descripción detallada de las instalaciones a construir como auxiliares de obra, con indicación del plazo en que estarán terminadas.

5. Plazos parciales previstos en relación con la consecución del plazo total.

6. Programa de incorporación de medios humanos y maquinaria acorde con las partidas anteriores.

El programa se estudiará de forma que no se produzcan interferencias que puedan afectar a las instalaciones del Puerto, extremo que habrá de justificarse detalladamente.

Asimismo, el programa se redactará de manera que en todo momento se respeten las servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes organismos competentes.

Una vez aprobado el programa de trabajo será preceptivo en todos los extremos, así como el cumplimiento de los plazos parciales, que señalen para la ejecución de las obras.

La aceptación del programa y de la relación de medios auxiliares propuestos, no implicará ninguna exención de la responsabilidad del Contratista en el caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con ellos de acuerdo con las instrucciones del Director Facultativo. Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

5.21 Personal técnico afecto a las obras

El Contratista vendrá obligado a mantener al frente de los trabajos un Jefe de Obra con titulación competente para la ejecución de los trabajos descritos en el presente expediente. Su designación deberá comunicarse a la Dirección Facultativa para su aprobación antes del comienzo del replanteo de las obras, no pudiendo ausentarse de las mismas sin autorización.

5.22 Libros de órdenes y de incidencias

Se dispondrá en las oficinas de obra, de un libro de órdenes y de incidencias a disposición permanente del Director Facultativo, en el que se transmitirán las órdenes e instrucciones que se comuniquen al Contratista. Será responsabilidad del Contratista poner en obra el Libro de Órdenes y de Incidencias, abonando los costes correspondientes, que se consideran incluidos en los precios de la obra.

5.23 Subcontratistas o destajistas

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrato cualquier parte de la obra, siendo preciso que previamente obtenga la oportuna autorización de la Dirección Facultativa para lo que, previamente, deberá informar al mismo acerca de su intención y de la extensión de la subcontratación.

La Dirección Facultativa está facultado para decidir la exclusión de un destajista por estimar al mismo incompetente, o por no reunir las necesarias condiciones. Comunicará esta decisión al Contratista y este deberá tomar las medidas necesarias inmediatas para la rescisión de este destajo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los destajistas y la Administración como consecuencia del desarrollo por aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato, siendo siempre responsable el Contratista ante la Administración de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

5.24 Contradicciones, omisiones o errores

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de las obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga el Director Facultativo.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por el Director de las Obras como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

5.25 Ensayos

El Director Facultativo ordenará los ensayos de materiales y unidades de obra previstos en este Pliego y los que considere además necesarios.

Los ensayos se efectuarán y supervisarán por Laboratorios de Obras homologados con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por el Ministerio de Fomento y en su defecto las normas UNE.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Director Facultativo.

Será por cuenta del Contratista el coste de los ensayos que se realicen. Los ensayos y otras acciones precisas para comprobar la existencia de vicios o defectos ocultos, serán con cargo al Contratista, en caso de confirmarse dichos vicios o defectos.

En cualquier caso, el Contratista adjudicatario de las obras deberá presentar antes del comienzo de las obras ante el Director Facultativo, para su aprobación, un Plan de Calidad, Control, Auscultación y Seguimiento para su aprobación. Dicho plan deberá incorporar, ampliar y detallar las medidas que se proponen en los Anejos y Pliego de este Proyecto.

5.26 Materiales

No se procederá al empleo de ninguno de los materiales que integran las unidades de obra, sin que antes sea examinado y aceptado por el Director Facultativo, salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

Cuando la procedencia de algún material no esté fijada en este Pliego, será obtenido por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno, siempre que tal origen sea aprobado por el Director Facultativo.

La fijación de la procedencia de los materiales o su cambio autorizado no serán en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

El Contratista notificará al Director Facultativo, con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone utilizar. Aportará, cuando así lo solicite el Director Facultativo, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director Facultativo

En el caso de que la procedencia de los materiales fuese señalada concretamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas o en los Planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dicha procedencia. Si, posteriormente, se comprobara que los materiales de dicha procedencia son inadecuados o insuficientes, el Contratista estará obligado a proponer nuevas procedencias. La aprobación de dicho cambio no presupondrá, como se ha dicho, aumento de los precios ni de los plazos ofertados, aunque el origen de materiales esté a mayor distancia.

En el caso de no haberse definido, por culpa del Contratista, dentro del plazo de un mes, la procedencia de algún material, el Director Facultativo podrá fijar dicha procedencia de los materiales, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados. Pudiendo además incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

5.27 Equipos y maquinaria

El Contratista está obligado a aportar el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de la obra en los plazos contratados.

Si para la adjudicación del contrato hubiera sido una condición necesaria la aportación de un equipo concreto y el contratista se hubiera comprometido a aportarlo durante la licitación, la Dirección Facultativa exigirá el cumplimiento de tal condición.

El Director Facultativo deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras, sin que tal aprobación signifique responsabilidad alguna sobre el resultado o rendimiento de los equipos. Esa responsabilidad es del Contratista en todos los casos.

La maquinaría y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse de la obra sin el consentimiento de la Dirección Facultativa. Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo. En este caso el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso no será computable a los efectos de cumplimiento de plazos de la obra.

5.28 Relaciones valoradas y certificaciones

Las mediciones se realizarán de acuerdo con lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas, el Director Facultativo formulará mensualmente las relaciones valoradas y las certificaciones de obras ejecutadas durante el mes de que se trate, las cuales servirán de base para los abonos que mensualmente se hagan al Contratista. La tramitación de certificaciones y en su caso, las incidencias que pudieran surgir con el Contratista, se realizarán según se dispone en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

El Contratista queda obligado a proporcionar al Director Facultativo cuantos elementos y medios le reclame para tales operaciones, así como presenciarlos, sometiéndolos a los procedimientos que ella fije para realizarlas y a suscribir los documentos de los datos obtenidos, pudiendo consignar en ellos de modo conciso las observaciones y reparos que crea oportunos, a reserva de presentar otros datos sobre el particular, en un plazo no mayor de seis (6) días.

Se tomarán además, cuantos datos estime oportuno el Director Facultativo después de la ejecución de las obras y en ocasión de la liquidación final.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos.

El Contratista facilitará mensualmente, por duplicado ejemplar, la documentación fotográfica necesaria para la constatación a efectos administrativos, del progresivo avance de las obras.

5.29 Relaciones legales y responsabilidades con el público

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias de los Organismos competentes que sean necesarios para la ejecución de las obras y de acuerdo con la legislación vigente.

Además, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionales a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización insuficiente o defectuosa imputable a aquel.

Asimismo, serán de cuenta del adjudicatario las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados a sus bienes por apertura de zanjas o desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, siempre que no se hallen comprendidas en el presente Proyecto o se deriven de una actuación culpable o negligente del Contratista.

El Contratista estará obligado a obtener toda la información referente a servicios afectados por las obras tanto si son del Puerto como de compañías externas, con independencia de la información existente en el proyecto, y será responsable de cualquier avería o accidente que se pueda ocasionar por este motivo.

5.30 Documentación a presentar

A la entrega de los trabajos, el Contratista presentará cuanta documentación sea necesaria para la correcta instalación y mantenimiento de todos los trabajos descritos en el presente Documento.

Tras la finalización de los trabajos, el Contratista deberá entregar cuanta documentación sea necesaria para la liquidación de las obras. Los textos deberán presentarse tratados con un procesador de textos compatible con Microsoft Word 2013 y los planos deberán presentarse

en soporte informático (formato DWG para Autocad versión 2014). El plano de planta se adaptará a la simbología y necesidades del Sistema de Información Geográfica seleccionado por la APB (ORUS), debiéndose adaptar los formatos, colores, tipos de letra y capas de dibujo que determine la APB. Los planos se completarán con las especificaciones descriptivas necesarias de forma que quede claramente registrada la forma y el contenido del trabajo descrito en estas especificaciones y en los planos.

Adicionalmente el Contratista mantendrá en orden y actualizado el dossier de calidad de la obra. A la finalización de los trabajos deberá aportar el lote completo de la documentación relativa al aseguramiento de la calidad de la obra.

Previamente la Autoridad Portuaria de Baleares, facilitará al Contratista el (los) plano (s) de la zona de obra en dicho soporte en el que figuran los vértices topográficos a tener en cuenta para el levantamiento de dichos planos.

También se facilitará la relación de elementos gráficos, niveles, colores, etc., utilizados en la Cartografía de la APB para que sean tenidos en cuenta en la confección de los citados planos.

Las entregas realizadas serán introducidas en el GIS de la APB, comprobando en él la validez de los datos facilitados. En caso de no cumplir estos requisitos, la entrega será devuelta al Contratista, debiendo éste corregir los errores detectados.

Previamente al inicio de las obras, durante su ejecución y una vez finalizadas las mismas, el Contratista se responsabilizará de obtener y entregar a la Dirección tantas cuantas fotografías sean necesarias para que la realidad de cada una de las tres fases citadas con anterioridad pueda ser retenida y dispuesta en todo momento de forma cronológica. Asimismo, al finalizar las obras, el Contratista deberá entregar una colección de dicha información fotográfica ordenada cronológicamente (un ejemplar en el caso de Palma y dos ejemplares en el de los demás puertos).

5.31 Documentación fotográfica

Previamente al inicio de las obras, durante su ejecución y una vez finalizadas las mismas, el Contratista se responsabilizará de obtener tantas cuantas fotografías sean necesarias para que la realidad de cada una de las tres fases citadas con anterioridad pueda ser retenida y dispuesta en todo momento de forma cronológica, extremo éste que se comprobará mensualmente al entregar, junto a la relación valorada, la colección de fotografías correspondiente.

5.32 Consideración final

Con todo lo expuesto en este pliego y en los documentados citados en el apartado anterior, quedan completamente definidas las obras contenidas en este proyecto, y se justifica la solución adoptada, razón por la que se da por finalizado el presente documento.

En Palma de Mallorca, marzo de 2024

El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,

El Jefe de Departamento de Desarrollo de Infraestructuras

Víctor Darder Gallardo

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº

El Director

Antonio Ginard López

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	**ACOMETIDA**					
01.01	**u Trabajos eléctricos para la conexión al CT Nº1 existente. FT9429**					
	Trabajos eléctricos para la conexión al CT Nº1 existente. FT9429.					
	Incluidas las celdas necesarias para integrar la extensión de la línea de MT hasta los CT-OPS Norte y CT-OPS Sur en la red de distribución de MT del Puerto de Ibiza.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		1				1,000
						1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02	**OBRA CIVIL**					
02.01	**m Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm**					
	Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 30 cm.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO CT Nº1/CT-OPS Norte	2	375,00			750,00
	TRAMO CT-OPS Norte/CT-OPS Sur	2	30,00			60,00
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS (Norte)	2	10,00			20,00
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS (Sur)	2	10,00			20,00
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO MT A CAJAS MUELLE)	2	90,00			180,00
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO BT A CAJA MUELLE)	2	105,00			210,00
	CT-OPS Norte	2	8,88			17,76
	SUBESTACIÓN OPS Norte	2	13,00			26,00
	CT-OPS Sur	2	8,88			17,76
	SUBESTACIÓN OPS Sur	2	13,00			26,00
						1.327,520
02.02	**u Cata 1x1m,localización servicios h<1,30m,obra civil,s/reposición pavimento**					
	Cata de 1x1 m para localización de servicios, con derribo de pavimento, excavación de tierras hasta la localización de servicios a una profundidad máxima de 1,30 m, relleno con sablón, formación de base de hormigón y carga de materiales sobre camión o contenedor, sin incluir reposición de pavimento.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		6				6,000
						6,000
02.03	**m2 Demol.pavim. horm./bit. hasta 35cm,retro.+mart.rompedor + carga cam. mec.**					
	Demolición de pavimento de hormigón y/o bituminoso de hasta 30 cm de espesor, con retroexcavadora con martillo rompedor y carga sobre camión con medios mecánicos.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO CT Nº1/CT-OPS Norte	375	0,750			281,250
	TRAMO CT-OPS Norte/CT-OPS Sur	30	0,750			22,500
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS (Norte)	10	1,250			12,500
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS (Sur)	10	1,250			12,500
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO MT A CAJAS MUELLE)	90	0,500			45,000
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO BT A CAJA MUELLE)	105	0,750			78,750
	CT-OPS Norte	8,88	3,180			28,238
	SUBESTACIÓN OPS Norte	13	3,250			42,250
	CT-OPS Sur	8,88	3,180			28,238
	SUBESTACIÓN OPS Sur	13	3,250			42,250

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						593,476
02.04	**m3 Excav.,terreno compact.,retro.+tierras deja.borde**					
	Excavación en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO CT Nº1/CT-OPS Norte	375	0,750	0,800		225,000
	TRAMO CT-OPS Norte/CT-OPS Sur	30	0,750	0,800		18,000
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS (Norte)	10	1,250	0,900		11,250
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS (Sur)	10	1,250	0,900		11,250
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO MT A CAJAS MUELLE)	90	0,500	0,900		40,500
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO BT A CAJA MUELLE)	105	0,750	0,900		70,875
	PAT (CT) Norte	21	0,500	0,500		5,250
	CT Norte	8,88	3,180	1,010		28,521
	PAT (CT) Sur	21	0,500	0,500		5,250
	CT Sur	8,88	3,180	1,010		28,521
						444,417
02.05	**m3 Relleno+comp.zanja,mat.adec.excav.,ehasta 25cm,pisón vibrante,95%PM**					
	Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 y hasta 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de hasta 25 cm, utilizando pisón vibrante, con compactación del 95% PM. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO CT Nº1/CT-OPS Norte	375	0,750	0,500		140,625
	TRAMO CT-OPS Norte/CT-OPS Sur	30	0,750	0,500		11,250
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS (Norte)	10	1,250	0,900		11,250
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS (Sur)	10	1,250	0,900		11,250
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO MT A CAJAS MUELLE)	90	0,500	0,600		27,000
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO BT A CAJA MUELLE)	105	0,750	0,600		47,250
						248,625
02.06	**m3 Reposición de pavimento horm./bit. según características pavimento existente**					
	Reposición de pavimento de hormigón y/o bituminoso según características del pavimento existente, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO CT Nº1/CT-OPS Norte	375	0,750		0,350	98,438
	TRAMO CT-OPS Norte/CT-OPS Sur	30	0,750		0,350	7,875
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS (Norte)	10	1,250		0,350	4,375
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS (Sur)	10	1,250		0,350	4,375
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO MT A CAJAS MUELLE)	90	0,500		0,350	15,750
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO BT A CAJA	105	0,750		0,350	27,563

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	MUELLE)					
						158,376
02.07	**m3 Horm.zanjas,hormigón en masa H 100,camión** Hormigonado de zanjas, con hormigón H 100, para protección de tubos corrugados, colocado desde camión. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO CT Nº1/CT-OPS Norte	375	0,750	0,300		84,375
	TRAMO CT-OPS Norte/CT-OPS Sur	30	0,750	0,300		6,750
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS (Norte)	10	1,250	0,450		5,625
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS (Sur)	10	1,250	0,450		5,625
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO MT A CAJAS MUELLE)	90	0,500	0,450		20,250
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO BT A CAJA MUELLE)	105	0,750	0,450		35,438
						158,063
02.08	**m Canalización enterrada 3D200, c/ 3 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** Canalización enterrada 3D200, con 3 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO CT Nº1/CT-OPS Norte	375				375,000
	TRAMO CT-OPS Norte/CT-OPS Sur	30				30,000
						405,000
02.09	**m Canalización enterrada 4D200, c/ 4 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** Canalización enterrada 4D200, con 4 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO MT A CAJAS MUELLE)	110				110,000
						110,000
02.10	**m Canalización enterrada 6D200, c/ 6 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm** Canalización enterrada 6D200, con 6 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO BT A CAJA MUELLE)	225				225,000
						225,000
02.11	**m Canalización enterrada 8D200, c/ 8 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** Canalización enterrada 10D200, con 10 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO MT A CAJAS MUELLE)	220				220,000
						220,000
02.12	**m Canalización enterrada 10D200, c/ 10 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** Canalización enterrada 10D200, con 10 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS Norte	10				10,000
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS Sur	10				10,000
						20,000
02.13	**u Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa, para instalaciones de MT o BT** Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa E600 apta para una carga de 60T, para el paso, distribución o enlace de canalizaciones subterráneas de media y baja tensión. Tiene unas dimensiones de 620x1170 mm y una altura de 150 cm, colocado sobre solera de hormigón HM-20/B/40/I de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación. Tipo Arqueta A2 Endesa. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
	TRAMO CT Nº1/CT-OPS Norte	7				7,000	
	TRAMO CT-OPS Norte/CT-OPS Sur	2				2,000	
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS Norte	6				6,000	
	TRAMO CT-OPS/SUBESTACIÓN OPS Sur	6				6,000	
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO MT A CAJAS MUELLE)	9				9,000	
	TRAMO APARCAMIENTO (CABLEADO BT A CAJA MUELLE)	8				8,000	
						38,000	
02.14	**u Hornacina/Poste para Caja de Tomas**						
	Hornacina/Poste para ubicar Caja de tomas de conexión a borde de muelle (sin incluir esta), según las indicaciones de la D.F.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	CAJAS TOMA MT	2				2,000	
	CAJA TOMAS BT	1				1,000	
						3,000	
02.15	**m2 Repaso+comp. fondo excavación,98%PM**						
	Repaso y compactado de fondo de excavación, con compactación del 98% PM.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	CT Norte	8,88	3,18			28,24	
	SUBESTACIÓN OPS Norte	13	3,25			42,25	
	CT Sur	8,88	3,18			28,24	
	SUBESTACIÓN OPS Sur	13	3,25			42,25	
						140,980	
02.16	**m2 Geotextil fieltro PP no tej. ligado mecán.,500g/m2,s/adh.**						
	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido ligado mecánicamente de mínimo 500 g/m2, colocado sin adherir.						
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	CT Norte	8,88	3,18			29,65	*1.05*
	SUBESTACIÓN OPS Norte	13	3,25			44,36	*1.05*
	CT Sur	8,88	3,18			29,65	*1.05*
	SUBESTACIÓN OPS Sur	13	3,25			44,36	*1.05*
						148,020	
02.17	**m3 Relleno de grava de 12 a 20mm,extend.+comp.**						
	Relleno de grava de cantera de piedra calcárea, de 12 a 20 mm, con extendido y compactado del material.						
	CT Norte	8,88	3,18			2,82	*0.1*
	SUBESTACIÓN OPS Norte	13	3,25			4,23	*0.1*
	CT Sur	8,88	3,18			2,82	*0.1*
	SUBESTACIÓN OPS Sur	13	3,25			4,23	*0.1*

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						14,100
02.18	**m2 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**					
	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.					
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT Norte	8,88	3,18			28,24
	SUBESTACIÓN OPS Norte	13	3,25			42,25
	CT Sur	8,88	3,18			28,24
	SUBESTACIÓN OPS Sur	13	3,25			42,25
						140,980
02.19	**m2 Encofrado panel met. p/losa ciment.**					
	Encofrado con paneles metálicos para losas de cimientos.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT Norte	24,12	0,250			6,030
	SUBESTACIÓN OPS Norte	32,5	0,250			8,125
	CT Sur	24,12	0,250			6,030
	SUBESTACIÓN OPS Sur	32,5	0,250			8,125
						28,310
02.20	**m3 Hormigonado de losas de cimientos,hormigón HA-30/F/20/XS1**					
	Hormigonado de losas de cimientos (CE, EHE) con hormigón HA-30/F/20/XS1, de consistencia fluida, tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT Norte	8,88	3,180	0,150		4,236
	SUBESTACIÓN OPS Norte	13	3,250	0,150		6,338
	CT Sur	8,88	3,180	0,150		4,236
	SUBESTACIÓN OPS Sur	13	3,250	0,150		6,338
						21,148
02.21	**m2 Armadura p/losa AP500SD malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 20x20 cm D:12-12 mm**					
	Armadura para losas AP500 SD con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 20x20 cm D:12-12 mm B500SD					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT Norte	8,88	3,180			56,477 2
	SUBESTACIÓN OPS Norte	13	3,250			84,500 2
	CT Sur	8,88	3,180			56,477 2

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	SUBESTACIÓN OPS Sur	13	3,250			84,500 2
						281,954
02.22	**m3 Carga y transporte a vertedero, incluso canon**					
	Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Catas	1,4	6,00		1,30	10,92
	Demolición pavimento hormigón	1,4	593,48		0,35	290,81
						301,730
02.23	**m3 Carga y transporte de tierras a instalación autorizada**					
	Carga y transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Canalización 3D160	1,15	405,00	0,75	0,30	104,79
	Canalización 10D160	1,15	20,00	0,75	0,30	5,18
	Canalización 4D160	1,15	90,00	0,50	0,30	15,53
	Canalización 6D160	1,15	105,00	0,75	0,30	27,17
	CT-OPS Norte	1,15	8,88	3,18	0,30	9,74
	SUBESTACION Norte	1,15	13,00	3,25	0,30	14,58
	CT Sur	8,88	3,18			56,48 2
	SUBESTACIÓN OPS Sur	13	3,25			84,50 2
						317,970
02.24	**u Trabajos de Servicios afectados**					
	Trabajos de Servicios afectados para coordinar los cruces/interferencias de las nuevas instalaciones con las instalaciones existentes.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		1				1,000
						1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03	**LÍNEAS ELÉCTRICAS MT**					
03.01	**m Cable (MT),UNE RHZ1 12/20 kV,Al,1x240mm2,enterrado**					
	Cable eléctrico de media tensión (MT), de desgnación UNE RHZ1 12/20 kV, unipolar de 1x240 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO CT Nº1/CT-OPS Norte	3	405,000			1.215,000
	TRAMO CT-OPS Norte/CT-OPS Sur	3	60,000			180,000
	TRAMO CT-OPS Sur/CT Nº1	3	430,000			1.290,000
						2.685,000
03.02	**m Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DMZ1 12/20 kV),Al,1x240mm2,enterrado**					
	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE HEPRZ1 12/20 kV AL (DMZ1 12/20 kV), unipolar de 1x240 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO SUBESTACIÓN OPS/TOMA 1 (FASES)	3	245,000			735,000
	TRAMO SUBESTACIÓN OPS/TOMA 2 (FASES)	3	345,000			1.035,000
						1.770,000
03.03	**m Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV),Al,1x150mm2,enterrado**					
	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV), unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de etileno-propileno de alto módulo (HEPR), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	TRAMO SUBESTACIÓN OPS/TOMA 1 (PE)	1	245,000			245,000
	TRAMO SUBESTACIÓN OPS/TOMA 2 (PE)	1	345,000			345,000
						590,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04	**LÍNEAS ELÉCTRICAS BT (A CAJA TOMAS MUELLE)**					
04.01	**m Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2**					
	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	LÍNEA CB1-1	3	240,000			720,000
	LÍNEA CB1-2	3	240,000			720,000
	LÍNEA CB1-3	3	240,000			720,000
	LÍNEA CB1-4	3	240,000			720,000
	LÍNEA CB1-5	3	240,000			720,000
						3.600,000
04.02	**m Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 120mm2**					
	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x120 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	LÍNEA CB1-1	1	240,000			240,000
	LÍNEA CB1-2	1	240,000			240,000
	LÍNEA CB1-3	1	240,000			240,000
	LÍNEA CB1-4	1	240,000			240,000
	LÍNEA CB1-5	1	240,000			240,000
						1.200,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

05 CENTRO DE SECCIONAMIENTO, MEDIDA Y TRANSFORMACIÓN

05.01 **u Trafo MT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,17,5kV,15 kV/500 V,50 Hz,Dyn 11,colocado**

Transformador trifásico reductor de tensión (MT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, seco encapsulado, de 1000 kVA de potencia, tensión asignada 17,5 kV, tensión primario 15 kV, tensión de salida de 500 V entre fases en vacio o de 288/500 V entre fases en vacio, frecuencia 50 Hz, grupo de conexión Dyn 11, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con termómetro, para instalación interior, refrigeración natural (ONAN), conmutador de regulación maniobrable sin tensión, pasatapas MT de porcelana, pasabarras BT de porcelana, 2 terminales de tierra, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado.

Alta tensión 1 asignada : .....15000 V
Nivel de aislamiento : ..... 17.5 kV
Tensión dieléctrica (frec. indus.) : ..... 38 kV
Tensión de impulso tipo rayo (1.2/50µs) : ..... 95 kV
Arreglo fuera de tensión : ..... +2.5 +5,0 +7.5 +10,0 % (Por puentes de conexion)

Baja tensión 1 asignada : .....500 V (En vacío)
Nivel de aislamiento : ..... 1.1 kV
Tensión dieléctrica (frec. indus.) : ..... 10 kV
Tensión de impulso tipo rayo (1.2/50µs) : ..... N/A

Características eléctricas
Pérdidas en vacío (AN) : ..... 2300 W
Pérdidas en carga (AN) a 120°C : ..... 11000 W
Tensión de corto circuito (AN) a 120°C : ..... 6 %
Tolerancias : ..... IEC 60076-11 Tolerancias

Características de la temperatura
Clase de aislamiento térmico : ..... Clase F
Calentamiento de los devanados : ..... 100 K

Nivel de ruido
Potencia acústica LWA : ..... 73 dB (A)
Presión acústica LPA a 1.00 : ..... 60 dB (A)

Condiciones de operación
Altura máxima sobre el nivel del mar : ..... = 1000 m
Temperatura ambiente máxima : ..... 40 °C
Temperatura ambiente minima : ..... -25 °C
Temperatura media diaria : ..... 30 °C
Temperatura media anual : ..... 20 °C
Pantalla electrostática : ..... No
Alimentación de un rectificador : ..... No

Dimensiones & pesos (transformador - IP00)
Longitud (aproximados) : ..... 1645 mm
Ancho (aproximados) : ..... 850 mm
Alto (aproximados) : ..... 1800 mm
Peso (aproximados) : ..... 2560 Kg

Accesorios estándares
Ruedas bi-direccionales (Ø 125 mm) : 4
Cáncamos de elevación : 4
Aberturas de arrastre sobre el chasis : .....
Toma de puesta a tierra : 2
Placa de características (Aluminio - en Español) : 1
Señales de advertencia «peligro eléctrico» : 2
Barritas de conmutación de las tomas de regulación : .....
Manual de instalación : 1

Accesorios complementarios
3 sondas PT100 + T154

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Suministro e instalación de juego de dos carriles para soporte de transformador, instalados. Incluye replanteo, pequeño material y conexionado. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en prefecto estado de funcionamiento.					
	Ensayos de Rutina según las normas IEC 60076 Ensayo de tensión inducida : ..... Si Ensayo de tensión aplicada : ..... Si Medida de las pérdidas y de la corriente en vacío : ..... Si Medida de la resistencia de los arrollamientos MT y BT : .. Si Medida de la Ucc y de las pérdidas debidas a la carga : .... Si Medida de la relación y control del grupo de conexión : .... Si Medida de descargas parciales : ..... Si Pruebe el informe (en Español) : ..... 1 Pruebas realizados en presencia del cliente : ..... No En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte (TR-01)	1				1,000
	CT-OPS Norte (TR-02)	1				1,000
	CT-OPS Sur (TR-01)	1				1,000
	CT-OPS Sur (TR-02)	1				1,000
						4,000
05.02	**u Conjunto accesorios seguridad y maniobra,colocado** Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte	1				1,000
	CT-OPS Sur	1				1,000
						2,000
05.03	**u Celda modular,línea,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor,colocada** Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/25 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte (ENTRADA LÍNEA)	1				1,000
	CT-OPS Norte (SALIDA LÍNEA)	1				1,000
	CT-OPS Sur (ENTRADA LÍNEA)	1				1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	CT-OPS Sur (SALIDA LÍNEA)	1				1,000
						4,000
05.04	**u Celda modular,medida MT,24 kV,colocada** Celda de medida en media tensión, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, con 3 transformadores de tensión de 15 VA y 3 transformadores de intensidad de 15 VA, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte (MEDICIÓN)	1				1,000
	CT-OPS Sur (MEDICIÓN)	1				1,000
						2,000
05.05	**u Conector enchufable recto 400A,150-240mm2,HEPRZ1/RHZ1 12/20 kV,montado** Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección, montado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte (CELDA LÍNEA (ENTRADA))	3				3,000
	CT-OPS Sur (CELDA LÍNEA (ENTRADA))	3				3,000
						6,000
05.06	**u Puente Cable (MT),UNE RH5Z1 12/20 kV,Al,1x150mm2** Puente cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RH5Z1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (DMZ1), para conexión de transformador. Incluyendo conectores en ambos extremos (a celda y a trafo). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte (CONEXIÓN (TRAFO 1))	3				3,000
	CT-OPS Norte (CONEXIÓN (TRAFO 2))	3				3,000
	CT-OPS Sur (CONEXIÓN (TRAFO 1))	3				3,000
	CT-OPS Sur (CONEXIÓN (TRAFO 2))	3				3,000
						12,000
05.07	**u Celda modular,protección trafo,int.auto,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor,col.** Celda de protección del transformador con interruptor automático de vacío con mando motorizado, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/25 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando motorizado combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte (TRAFOS)	2				2,000
	CT-OPS Sur (TRAFOS)	2				2,000
						4,000
05.08	**u Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25 kVA, col.**					
	Autotransformador reversible trifásico, grado de protección IP54, tensión de entrada 500 V y tensión de salida 400V, de 25 kVA de potencia, fabricación según normas UNE-EN 61558-1:2021 y UNE-EN 60076-1:2013, colocado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte	1				1,000
	CT-OPS Sur	1				1,000
						2,000
05.09	**u Cuadro eléctrico BT Servicios auxiliares (CP1-AUX),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**					
	Cuadro eléctrico BT para servicios auxiliares CT (CP1-AUX), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte (CUADRO SERV.AUX)	1				1,000
	CT-OPS Sur (CUADRO SERV.AUX)	1				1,000
						2,000
05.10	**u Cuadro General de Protección en BT (CP1),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**					
	Cuadro General de Protección en BT (CP1), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte (CUADRO GENERAL BT)	1				1,000
	CT-OPS Sur (CUADRO GENERAL BT)	1				1,000
						2,000
05.11	**u Ventilador axial monof.230V,caudal<6000m3/h, media.pres.,fijado tornillos**					
	Ventilador helicoidal tubularl monofásico para 230 V de tensión, de 5050 m3/h de caudal máximo de aire, con camisa con tratamiento anticorrosión por cataforésis y pintura poliéster, hélice de aluminio equilibrado dinámicamente, motor mofásico (TCBB), IP 55, temperatura de trabajo de -40ºC a +40ºC, con protector térmico incorporado, caja de bornes fuera del flujo de aire conteniendo el condensador. Potencia absorbida 277W, intensidad máxima 1,1A, nivel de presión sonora 60dB(A), peso 15,5kg.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte (TRAFO 1)	1				1,000
	CT-OPS Norte (TRAFO 2)	1				1,000
	CT-OPS Sur (TRAFO 1)	1				1,000
	CT-OPS Sur (TRAFO 2)	1				1,000
						4,000
05.12	**m Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2**					
	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte (PUENTE CONEXIÓN TRAFO 1 (FASES))	3	4,000	15,000		180,000
	CT-OPS Norte (PUENTE CONEXIÓN TRAFO 1 (PEN))	1	2,000	15,000		30,000
	CT-OPS Norte (PUENTE CONEXIÓN TRAFO 2 (FASES))	3	4,000	15,000		180,000
	CT-OPS Norte (PUENTE CONEXIÓN TRAFO 2 (PEN))	1	2,000	15,000		30,000
	CT-OPS Norte (ACOMETIDA A SUBESTACIÓN-OPS (FASES))	3	8,000	55,000		1.320,000
	CT-OPS Norte (ACOMETIDA A SUBESTACIÓN-OPS (PEN))	1	4,000	55,000		220,000
	CT-OPS Sur (PUENTE CONEXIÓN TRAFO 1 (FASES))	3	4,000	15,000		180,000
	CT-OPS Sur (PUENTE CONEXIÓN TRAFO 1 (PEN))	1	2,000	15,000		30,000
	CT-OPS Sur (PUENTE CONEXIÓN TRAFO 2 (FASES))	3	4,000	15,000		180,000
	CT-OPS Sur (PUENTE CONEXIÓN TRAFO 2 (PEN))	1	2,000	15,000		30,000
	CT-OPS Sur (ACOMETIDA A SUBESTACIÓN-OPS (FASES))	3	8,000	55,000		1.320,000
	CT-OPS Sur (ACOMETIDA A SUBESTACIÓN-OPS (PEN))	1	4,000	55,000		220,000
						3.920,000
05.13	**m Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm,col.susp/param.horiz.**					
	Bandeja metálica de chapa perforada Indeterminado de acero galvanizado sendzimir, de altura 100 mm y ancho 500 mm, colocada suspendida de paramentos horizontales con elementos de soporte. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte (PUENTE CONEXIÓN TRAFO 1)	15				15,000
	CT-OPS Norte (PUENTE CONEXIÓN TRAFO 2)	15				15,000
	CT-OPS Sur (PUENTE CONEXIÓN TRAFO 1)	15				15,000
	CT-OPS Sur (PUENTE CONEXIÓN TRAFO 2)	15				15,000
						60,000
05.14	**u Edificio prefabricado (monobloque),superficie,24kV,2 trafo,3 puertas,col.**					
	Ud. edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-7-2T-1000, incluyendo una puerta peatonal, dos puertas de transformador, rejillas de ventilación natural para dos trafos de hasta 1000 kVA, depósitos de recogida de aceite, red de tierras interior, extintor de CO2 de eficacia 89B, alumbrado interior					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	(normal y emergencia), toma de corriente estanca 16A 250V (2P+T), cableado/tubos de los sistemas auxiliares y defensas de transformador. Con alumbrado normal y de emergencia conectado y gobernado desde el cuadro de BT. Edificio de dimensiones exteriores: 8.080 mm. de longitud, 2.380 mm. de fondo, 3,230 mm. de altura total y 2.790 de altura vista. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte	1				1,000
	CT-OPS Sur	1				1,000
						2,000
05.15	**u Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-25/5/42**					
	Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-25/5/42, consitente en un rectángulo de 8x2,5m hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 4 picas de una longitud de 2m. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte	1				1,000
	CT-OPS Sur	1				1,000
						2,000
05.16	**u Electrodo de puesta a tierra de servicio (neutro). Configuración 5/32**					
	Electrodo de puesta a tierra de servicio (neutro). Configuración 5/32, consitente en un electrodo longitudinal hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 3 picas de una longitud de 2m separadas 3 metros. Incluye cable aislado de 50mm2 de sección para realizar la separación entre la puesta a tierra de servicio (neutro) y la de protección (masas). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CT-OPS Norte	1				1,000
	CT-OPS Sur	1				1,000
						2,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06	**SUBESTACIÓN OPS (CONVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN)**					
06.01	**CONTENEDOR PREFABRICADO**					
06.01.01	**u Suministro, transporte y colocación de Contenedor de 40 pies, extra alto**					
	Contenedor de 40 pies, extra alto, de 12,19m de longitud, 2,43m de anchura y 2,89m de altura. Las medidas interiores son 12m de largo, 2,33m de ancho y 2,69m de alto. En color a definir por la DF. Incluido transporte vía carretera desde punto de suministro a pie de obra y colocación mediante grúa telescópica autopropulsada.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	1				1,000
	SET-OPS Sur	1				1,000
						2,000
06.01.02	**m2 Partición int.1 Hoja panel yeso 12,5 cm,c/aislamiento lana de roca**					
	Partición interior vertical de fábrica de panel de yeso de 12,5 cm de espesor con aislamiento de lana de roca de densidad 46 a 55 kg/m3, de 40 mm de espesor. Totalmente terminado, listo para pintar o capa de acabado; i/p.p. de replanteo, aplomado, humedecido de piezas, roturas, formación de rincones, dinteles, guarniciones, guardavivos, limpieza y medios auxiliares. Medido deduciendo huecos. Compatible con particiones P1.10 según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. U=1,79 W/(m²·K), RA=38 dBA., para ESV empleados en tabiquería de uso residencial privado, y para delimitación de sectores de incendio en plantas sobre rasante en edificios con altura de evacuación mayor de 28m en uso comercial, pública concurrencia y hospitalario. Resistencia al fuego EI-120. Conforme a CTE DB-SI, CTE DB-HR, CTE DB-SE-F, NTE-FBB-6, UNE EN-998-2:2018, RC-16 y NTE-RPG. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Totalmente instalado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (Particiones interiores contenedor)	2,35	2,690	6,000		37,929
	SET-OPS Norte (Forrado paredes contenedor)	28,7	2,690			77,203
	SET-OPS Norte (Forrado techo contenedor)	12	2,350			28,200
	SET-OPS Sur (Particiones interiores contenedor)	2,35	2,690	6,000		37,929
	SET-OPS Sur (Forrado paredes contenedor)	28,7	2,690			77,203
	SET-OPS Sur (Forrado techo contenedor)	12	2,350			28,200
						286,664
06.01.03	**m2 Pint.vert.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.**					
	Pintado de paramento vertical de yeso, con pintura plástica con acabado liso, con una capa selladora y dos de acabado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (Particiones interiores contenedor)	2,35	2,690	6,000		37,929
	SET-OPS Norte (Forrado paredes contenedor)	28,7	2,690			77,203
	SET-OPS Sur (Particiones interiores contenedor)	2,35	2,690	6,000		37,929
	SET-OPS Sur (Forrado paredes contenedor)	28,7	2,690			77,203
						230,264

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06.01.04	**m2 Pint.horiz.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.**					
	Pintado de paramento horizontal de yeso, con pintura plástica con acabado liso, con una capa selladora y dos de acabado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (Forrado techo contenedor)	12	2,350			28,200
	SET-OPS Sur (Forrado techo contenedor)	12	2,350			28,200
						56,400
06.01.05	**m2 Pavimento elevado 35/05/CT Termolaminado AC5**					
	Pavimento elevado y registrable compuesto por baldosas de medidas 600x600 mm. de lado y espesor 35 mm, compuesta de partículas de alma de madera prensada con densidad 700 kg/m3 (+ 10 % según normas internacionales). Canto perimetral de PVC será de espesor 1,5 mm. Con revestimiento superior de pavimento estratificado termo-laminado con resistencia a la abrasión AC5, color a elegir. Soporte inferior					
	de lámina de acero galvanizado Z-275 de espesor 0,5 mm. Clasificación al fuego UNE-EN 13501-1:2019 es Bfl-S1. Resistencia de Carga Repartida será de 33,33 kN/m2. Las baldosas irán apoyadas sobre pedestales de acero zincado de 3 mm de espesor y varilla de métrica de 18 mm, que permitirán regulaciones de +/- 20 mm, la cabeza y base del pedestal debe ser roscada y con doble tuerca de seguridad. La altura final del suelo elevado será de 85 a 900 mm de solera base a superficie de uso de la baldosa. Para el arriostramiento se utilizará un perfil de acero galvanizado tipo travesaño T-525 de medidas 25X25 mm y de espesor 1 mm, este irá ensamblado en la cabeza del pedestal. Incluso ventosa para registro, medida la superficie terminada Incluso ventosa para registro, medida la superficie terminada.					
	El sistema deberá contar con ficha de reciclado para la contribución del sello LEED del edificio así como acreditación de la compañía de estar dentro del proceso de sostenibilidad tipo US Green Building Council. El conjunto del sistema será clasificado mediante UNE EN 12825:2002 clase 5.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	8,6	2,350			20,210
	SET-OPS Sur	8,6	2,350			20,210
						40,420
06.01.06	**u Placa anclaje S275 300x300x15mm**					
	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15 mm con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada.					
	Incluye p.p. de pequeño material y medios auxiliares necesarios para la correcta instalación. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	8				8,000
	SET-OPS Sur	8				8,000
						16,000
06.01.07	**u Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,1bat.,100x210cm,precio alto,col.**					
	Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, una hoja batiente, para una luz de 100x210 cm, precio alto,					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	colocada.					
	Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación.					
	Homologada EI2-120-C5, formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hoja de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2017. Barra antipánico. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (acceso a contenedor)	1				1,000
	SET-OPS Sur (acceso a contenedor)	1				1,000
						2,000
06.01.08	**u Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,2bat.,180x210cm,precio alto,col.**					
	Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, de dos hojas batientes, para una luz de 180x210 cm, precio alto, colocada.					
	Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación.					
	Homologada EI2-120-C5; formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hojas de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas					
	metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2017. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (Trafo 2000kVA)	2				2,000
	SET-OPS Norte (Trafo 1000kVA)	2				2,000
	SET-OPS Sur (Trafo 2000kVA)	2				2,000
	SET-OPS Sur (Trafo 1000kVA)	2				2,000
						8,000
06.01.09	**u Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,2bat.,215x210cm,precio alto,col.**					
	Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, de dos hojas batientes, para una luz de 215x210 cm, precio alto, colocada.					
	Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación.					
	Homologada EI2-120-C5; formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hojas de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas					
	metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2007. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución,					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (Celdas MT)	1				1,000
	SET-OPS Sur (Celdas MT)	1				1,000
						2,000
06.01.10	**u Rejilla intemperie alum.anod.plat.+malla,1800x500mm,aletas Z,fij.marc.**					
	Reja de intemperie de aletas horizontal de aluminio anodizado plateado y rejilla de malla metálica, de 1800x500 mm, aletas en Z y fijada al marco. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la rejilla y todos los elementos auxilares para su colocación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (Trafo 2000kVA)	2				2,000
	SET-OPS Norte (Trafo 1000kVA)	2				2,000
	SET-OPS Sur (Trafo 2000kVA)	2				2,000
	SET-OPS Sur (Trafo 1000kVA)	2				2,000
						8,000
06.01.11	**u Rejilla intemperie alum.anod.plat.+malla,2500x1350mm,aletas Z,fij.marc.**					
	Reja de intemperie de aletas horizontal de aluminio anodizado plateado y rejilla de malla metálica, de 2500x1350 mm, aletas en Z y fijada al marco. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la rejilla y todos los elementos auxilares para su colocación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (cuerpo principal contenedor)	2				2,000
	SET-OPS sur (cuerpo principal contenedor)	2				2,000
						4,000
06.02	**EQUIPOS PRINCIPALES**					
06.02.01	**u Cuadro eléctrico principal BT (CP2),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**					
	Cuadro eléctrico Principal en BT situado a la entrada a la subestación (CP2), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (CUADRO GENERAL BT (CP2))	1				1,000
	SET-OPS Sur (CUADRO GENERAL BT (CP2))	1				1,000
						2,000
06.02.02	**u Convertidor Frecuencia 500V 50Hz/475V 60Hz 2.000 kVA**					
	Convertidor de frecuencia de 1000 kVA, en agrupación de DOS equipos trabajando en paralelo, para obtener 2.000 kVA. Incluye replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. El convertidor realizará la operación de transformación de energía de 500 Vac 50Hz/475V 60Hz 2.000 kVA.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Planos y demás Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente. incluyendo: 1xFI14 (2xFI13 unidos por el bus para ir con dos trafos de salida) Armario principal OPS: NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID +WCS: DC fuses in DC bus for all Power modules. In the standard design one of the INU does not have the DC fuses +WCS: Back-to-back configuration. DC connection, aux wires, optical, etc. through the wall in SIN-sections with a protective ´´tunnel´´ +WCS: OPT-D7 to terminals and fuse protection in the INU unit Licencia software ARFIFF03 FAT (Factory Acceptance Test) con proceso de aceptación del equipo en fábrica. Incluyendo Transporte, totalmente colocado, instalado, conectado y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET OPS-Norte	1				1,000
	SET OPS-Sur	1				1,000
						2,000
06.02.03	**u Cuadro eléctrico BT a la salida del convertidor (CP3),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**					
	Cuadro eléctrico en BT situado a la salida del convertidor (CP3), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (CUADRO GENERAL BT (CP3))	1				1,000
	SET-OPS Sur (CUADRO GENERAL BT (CP3))	1				1,000
						2,000
06.02.04	**u Trafo BT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,475-500 V/400 V,50/60 Hz,colocado**					
	Transformador trifásico reductor de tensión (BT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, dieléctrico seco encapsulado, de 1000 kVA de potencia, tensión primario 475 V ó 500V, tensión de salida de 400 V entre fases en vacio o de 230/400 V entre fases en vacio, frecuencia 50/60 Hz, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con central electrónica de alarmas, para instalación interior, refrigeración natural, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (TR-04)	1				1,000
	SET-OPS Sur (TR-04)	1				1,000
						2,000
06.02.05	**u Trafo BT/MT,seco encapsulado,2000 kVA,24kV,475-500V/11 kV,50/60 Hz,colocado**					
	Transformador trifásico elevador de tensión (BT/MT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, dieléctrico seco encapsulado, de 2000 kVA de potencia, tensión primario 475V ó 500V, tensión secundario 11 kV, frecuencia 50/60 Hz, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, +					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	7,5%, + 10%, protección propia del transformador con central electrónica de alarmas, para instalación interior, refrigeración natural, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (TR-03)	1				1,000
	SET-OPS Sur (TR-03)	1				1,000
						2,000
06.02.06	**u Celda modular,línea,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual,colocada** Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (A TOMAS MT 11kV)	1				1,000
	SET-OPS Sur (A TOMAS MT 11kV)	1				1,000
						2,000
06.02.07	**u Celda modular,medida MT,24 kV,colocada** Celda de medida en media tensión, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, con 3 transformadores de tensión de 15 VA y 3 transformadores de intensidad de 15 VA, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (A TOMAS MT 11kV)	1				1,000
	SET-OPS Sur (A TOMAS MT 11kV)	1				1,000
						2,000
06.02.08	**u Celda modular,protección trafo,fusible+relé,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual,col.** Celda de protección del transformador con fusibles y relé, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	SET-OPS Norte (A TOMAS MT 11kV (CAJA 1))	1				1,000
	SET-OPS Norte (A TOMAS MT 11kV (CAJA 2))	1				1,000
	SET-OPS Sur (A TOMAS MT 11kV (CAJA 1))	1				1,000
	SET-OPS Sur (A TOMAS MT 11kV (CAJA 2))	1				1,000
						4,000
06.02.09	**u Cuadro eléctrico Suministro a Buques en BT y Serv.Aux(CP4),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**					
	Cuadro eléctrico Suministro a Buques en BT y Serv.Aux(CP4), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (CUADRO BT (CP4))	1				1,000
	SET-OPS Sur (CUADRO BT (CP4))	1				1,000
						2,000
06.02.10	**u Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25 kVA, col.**					
	Autotransformador reversible trifásico, grado de protección IP54, tensión de entrada 400 V y tensión de salida 400V, de 40 kVA de potencia, fabricación según normas UNE-EN 61558-1:2021 y UNE-EN 60076-1:2013, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	1				1,000
	SET-OPS Sur	1				1,000
						2,000
06.02.11	**u Cuadro eléctrico BT Servicios auxiliares (CP4-AUX),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**					
	Cuadro eléctrico BT para servicios auxiliares CT (CP4-AUX), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (CUADRO SERV.AUX)	1				1,000
	SET-OPS Sur (CUADRO SERV.AUX)	1				1,000
						2,000
06.02.12	**u Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico 12kVA c/ 30min autonomía**					
	Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico, de 12 kVA de potencia, tiempo de autonomía de 30 minutos, tensión de entrada/salida 400 V/400 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	SET-OPS Norte	1				1,000
	SET-OPS Sur	1				1,000
						2,000
06.02.13	**m Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2**					
	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (PUENTES CP2-CONVERTIDOR (FASES))	3	8,000	15,000		360,000
	SET-OPS Norte (PUENTES CP2-CONVERTIDOR (PE))	1	4,000	15,000		60,000
	SET-OPS Norte (PUENTES CP2-CP3 (FASES))	3	4,000	15,000		180,000
	SET-OPS Norte (PUENTES CP2-CP3 (PE))	1	2,000	15,000		30,000
	SET-OPS Norte (PUENTES CONVERTIDOR-CP3 (FASES))	3	8,000	15,000		360,000
	SET-OPS Norte (PUENTES CONVERTIDOR-CP3 (PE))	1	4,000	15,000		60,000
	SET-OPS Norte (PUENTES CP3-ENTRADA TR03 (475V))	3	8,000	15,000		360,000
	SET-OPS Norte (PUENTES CP3-ENTRADA TR03 (500V))	3	8,000	15,000		360,000
	SET-OPS Norte (PUENTES CP3-ENTRADA TR04 (475V))	3	4,000	15,000		180,000
	SET-OPS Norte (PUENTES CP3-ENTRADA TR04 (500V))	3	4,000	15,000		180,000
	SET-OPS Norte (PUENTES TR04-CP4)	3	4,000	15,000		180,000
	SET-OPS Sur (PUENTES CP2-CONVERTIDOR (FASES))	3	8,000	15,000		360,000
	SET-OPS Sur (PUENTES CP2-CONVERTIDOR (PE))	1	4,000	15,000		60,000
	SET-OPS Sur (PUENTES CP2-CP3 (FASES))	3	4,000	15,000		180,000
	SET-OPS Sur (PUENTES CP2-CP3 (PE))	1	2,000	15,000		30,000
	SET-OPS Sur (PUENTES CONVERTIDOR-CP3 (FASES))	3	8,000	15,000		360,000
	SET-OPS Sur (PUENTES CONVERTIDOR-CP3 (PE))	1	4,000	15,000		60,000
	SET-OPS Sur (PUENTES CP3-ENTRADA TR03 (475V))	3	8,000	15,000		360,000
	SET-OPS Sur (PUENTES CP3-ENTRADA TR03 (500V))	3	8,000	15,000		360,000
	SET-OPS Sur (PUENTES CP3-ENTRADA TR04 (475V))	3	4,000	15,000		180,000
	SET-OPS Sur (PUENTES CP3-ENTRADA TR04 (500V))	3	4,000	15,000		180,000
	SET-OPS Sur (PUENTES TR04-CP4)	3	4,000	15,000		180,000
						4.620,000
06.02.14	**u Puente Cable (MT),UNE RH5Z1 12/20 kV,Al,1x150mm2**					
	Puente cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RH5Z1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (DMZ1), para conexión de transformador. Incluyendo conectores en ambos extremos (a celda y a trafo). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (CONEXIÓN (TR-03))	3				3,000
	SET-OPS Sur (CONEXIÓN (TR-03))	3				3,000
						6,000
06.03	**EQUIPOS AUXILIARES**					
06.03.01	**m Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm,col.susp/param.horiz.**					
	Bandeja metálica de chapa perforada Indeterminado de acero galvanizado sendzimir, de altura 100 mm y ancho 500 mm, colocada suspendida de paramentos horizontales con elementos de soporte.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	40				40,000
	SET-OPS Sur	40				40,000
						80,000
06.03.02	**u Toma corriente indust.semiempotrado,2P+T,16A 200-250V,IP-67,col.**					
	Toma de corriente industrial de tipo semiempotrado, 2P+T, de 16 A y 200-250 V de tensión nominal según norma UNE-EN 60309-1:2001, con grado de protección de IP-67, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	4				4,000
	SET-OPS Sur	4				4,000
						8,000
06.03.03	**u Luminaria estanca LED 28,5 W, 4000lm, 138W/m,4000K**					
	Luminaria estanca LED 28,5 W, con flujo lumínico de 4000 lm, eficacia 138lm/W y temperatura de color 4000K Totalmente instalada, conectada y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	4				4,000
	SET-OPS Sur	4				4,000
						8,000
06.03.04	**u Luminaria emerg. LED 320lm, IP66 IK08**					
	Luminaria de emergencia con lámpara LED no permanente de 320 lm con 1 h de autonomía Totalmente instalada, conectada y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	5				5,000
	SET-OPS Sur	5				5,000
						10,000
06.03.05	**m Tubo rígido PVC,DN=32mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N,unión enchufada+mont.superf.**					
	Tubo rígido de PVC, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	50				50,000
	SET-OPS Sur	50				50,000
						100,000
06.03.06	**m Tubo rígido PVC,DN=40mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N,unión enchufada+mont.superf.**					
	Tubo rígido de PVC, de 40 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	30				30,000
	SET-OPS Sur	30				30,000
						60,000
06.03.07	**m Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se**					
	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x2,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (CP4.1-A1)	3	35,000			105,000
	SET-OPS Norte (CP4.1-A2)	3	20,000			60,000
	SET-OPS Norte (CP4.1-F1)	3	35,000			105,000
	SET-OPS Norte (CP4.1-F2)	3	15,000			45,000
	SET-OPS Norte (CP4.1-F3)	3	15,000			45,000
	SET-OPS Norte (CP4.1-F4)	3	15,000			45,000
	SET-OPS Sur (CP4.1-A1)	3	35,000			105,000
	SET-OPS Sur (CP4.1-A2)	3	20,000			60,000
	SET-OPS Sur (CP4.1-F1)	3	35,000			105,000
	SET-OPS Sur (CP4.1-F2)	3	15,000			45,000
	SET-OPS Sur (CP4.1-F3)	3	15,000			45,000
	SET-OPS Sur (CP4.1-F4)	3	15,000			45,000
						810,000
06.03.08	**m Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se**					
	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (CP4.1-F7)	4	15,000			60,000
	SET-OPS Sur (CP4.1-F7)	4	15,000			60,000
						120,000
06.03.09	**m Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se**					
	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x25 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (CP4.1-F8)	4	105,000			420,000
	SET-OPS Norte (CP4.1-F9)	4	165,000			660,000
	SET-OPS Sur (CP4.1-F8)	4	105,000			420,000
	SET-OPS Sur (CP4.1-F9)	4	165,000			660,000
						2.160,000
06.03.10	**u Central de detección de incendios convencional para 1 zona, con doble alimentación, con funciones de**					
	Central de detección de incendios convencional para 1 zona, con doble alimentación, con funciones de autoanálisis automático con indicador de alimentación, de zona, de avería, de conexión de zona y de prueba de alarma, y montada en la pared. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	1				1,000
	SET-OPS Sur	1				1,000
						2,000
06.03.11	**u Sensor dual óptico/térmico,instal.analógica,UNE-EN 54-5:2017 y UNE-EN 54-7:2019,+base superficie,mont.super**					
	Sensor dual óptico/térmico para instalación contra incendios analógica, según norma UNE-EN 54-5:2017+A1:2019 y UNE-EN 54-7:2019, con base de superficie, montado superficialmente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (TR-03)	1				1,000
	SET-OPS Norte (TR-04)	1				1,000
	SET-OPS Norte (CELDAS MT)	1				1,000
	SET-OPS Norte (ZONA CENTRAL)	1				1,000
	SET-OPS Sur (TR-03)	1				1,000
	SET-OPS Sur (TR-04)	1				1,000
	SET-OPS Sur (CELDAS MT)	1				1,000
	SET-OPS Sur (ZONA CENTRAL)	1				1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						8,000
06.03.12	**u Pulsador alarma,instalación analógica,manual+rotura,direccionable,UNE-EN 54-11:2001,mont.superf.**					
	Pulsador de alarma para instalación contra incendios analógica, accionamiento manual por rotura de elemento frágil, direccionable, según norma UNE-EN 54-11:2001, montado superficialmente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	1				1,000
	SET-OPS Sur	1				1,000
						2,000
06.03.13	**u Sirena electr.,instal.convencional/analógica,100dB,señal lumi.+multitono,IP-66,UNE-EN 54-3:2016+A1:2019,col.ext.**					
	Sirena electrónica para instalación convencional y analógica, nivel de potencia acústica 100 dB, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-66, fabricada según la norma UNE-EN 54-3:2016+A1:2019, colocada al exterior. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte	1				1,000
	SET-OPS Sur	1				1,000
						2,000
06.03.14	**u Extintor manual CO2,5kg,presión incorpo.,pintado,sop.pared**					
	Extintor manual de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (TR-03)	1				1,000
	SET-OPS Norte (TR-04)	1				1,000
	SET-OPS Norte (CELDAS MT)	1				1,000
	SET-OPS Norte (ZONA CENTRAL)	1				1,000
	SET-OPS Sur (TR-03)	1				1,000
	SET-OPS Sur (TR-04)	1				1,000
	SET-OPS Sur (CELDAS MT)	1				1,000
	SET-OPS Sur (ZONA CENTRAL)	1				1,000
						8,000
06.03.15	**u Ventilador axial monof.230V,caudal 11.990m3/h, media.pres.,fijado tornillos**					
	Ventilador helicoidal tubularl monofásico para 230 V de tensión, de 11.990 m3/h de caudal máximo de aire, con camisa con tratamiento anticorrosión por cataforésis y pintura poliéster, hélice de aluminio equilibrado dinámicamente, motor mofásico (TCBB), IP 55, temperatura de trabajo de -40ºC a +40ºC, con protector térmico incorporado, caja de bornes fuera del flujo de aire conteniendo el condensador. Potencia absorbida 1289W, intensidad máxima 6A, nivel de presión sonora 68dB(A), peso 33kg. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución,					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (TR-03)	1				1,000
	SET-OPS Norte (TR-04)	1				1,000
	SET-OPS Norte (CONVERTIDOR)	1				1,000
	SET-OPS Sur (TR-03)	1				1,000
	SET-OPS Sur (TR-04)	1				1,000
	SET-OPS Sur (CONVERTIDOR)	1				1,000
						6,000
06.04	**PUESTA A TIERRA**					
06.04.01	**u Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-35/5/88**					
	Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-35/5/88, consitente en un rectángulo de 8x3,5m hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 8 picas de una longitud de 8m. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SUBESTACIÓN OPS Norte	1				1,000
	SUBESTACIÓN OPS Sur	1				1,000
						2,000
06.04.02	**u Resistencia de neutro-puesta a tierra de 335 ohms para transformador TR-03 (0,475-0,5/11kV, 2000kVA)**					
	Resistencia de neutro-puesta a tierra de 335 ohms para transformador TR-03 (0,475-0,5/11kV, 2000kVA). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (TR-03)	1				1,000
	SET-OPS Sur (TR-03)	1				1,000
						2,000
06.04.03	**u Resistencia de neutro-puesta a tierra de 25 ohms para transformador TR-04 (0,475-0,5/0,4kV, 1000kVA)**					
	Resistencia de neutro-puesta a tierra de 25 ohms para transformador TR-04 (0,475-0,5/0,4kV, 1000kVA). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SET-OPS Norte (TR-04)	1				1,000
	SET-OPS Sur (TR-04)	1				1,000
						2,000
06.04.04	**u Red de tierras protección interior contenedor**					
	Red de tierras protección interior contenedor. Protección toma a tierra formada por pletina de cobre de 30x5 mm. Incluye todo el cableado y los accesorios necesarios para la conexión de las carcasas de equipos eléctricos de la subestación a la tierra de protección (masas).					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SUBESTACIÓN OPS Norte	1				1,000
	SUBESTACIÓN OPS Sur	1				1,000
						2,000
06.05	**SISTEMA DE CONTROL**					
06.05.01	**u Sistema de comunicación para gestión y control según IEC/ISO/IEEE 80005-2**					
	Sistema de comunicación para gestión y control según la recomendación de la norma internacional IEC/ISO/IEEE 80005-2. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	SUBESTACIÓN SET OPS Norte	1				1,000
	SUBESTACIÓN SET OPS Sur	1				1,000
						2,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

07 CAJAS CONEXIÓN EN MUELLE

07.01 **u Caja de tomas para la conexión del buque en MT**

Caja de tomas para la conexión del buque en MT.
041926-TS02a - Powerfeed 3x370A+E+7 pilotos, 12kV, P&P, FO 4 canales.
• Caja en Acero Inoxidable AISI 316 IP56 con entrada de cables por la parte inferior;
• N.°1 toma trifásica PC6-VX04-L12027S tipo X6 3x420A+E+7p/12kV, 120mm2(E=70) según IEC 80005 -1 ANEXO "B";
• Los conductores de alimentación entrantes del cliente se conectarán directamente en el sistema de barra colectora;
• N.1 cable calefactor anticondensaciones 230 V (alimentado desde cable externo protegido aguas arriba);
• Disyuntor N.1 para proteger el cable calefactor;
• N.3 prensaestopas M63 IP68 aptos para diámetro exterior de 34-44 mm instalados en la parte inferior.
La línea de entrada debe estar protegida de acuerdo con la normativa local;
• N.1 prensaestopas M50 para tierra;
• N.1 prensaestopas M25 para cable piloto de barco;
• N.1 prensaestopas M25 para cable calefactor;
• N.1 bloque de terminales para conexiones piloto;
• N.1 barra de cobre de tierra.
Dimensiones de la caja principal (preliminar):
• Ancho 480 mm
• Altura 1200 mm
• Profundidad 480 mm

Totalmente instalada, conectada y funcionando.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

	CAJA 1	1			1,000
	CAJA 2	1			1,000
					2,000

07.02 **u Caja de tomas para la conexión del buque en BT**

Caja de tomas para la conexión del buque en BT.
• Envolvente de acero inoxidable AISI 316, de dimensiones aproximadas de 1.044 (anchura) x 1.200 (profundidad) x 1.214 (altura) mm.
• Grado de protección IP: IP66
• 5 tomas de corriente PC5 o equivalentes de las siguientes características. [PC5-VX04-18534KL-MT (Socket, X5, 3x420A+E95+4p/1kV 185mm2, anod+CC)]. Conforme la IEC 80005-3:
- Conector hembra de 3 fases + tierra + 4 pilotos.
- Tensión nominal: 1000V.
- Corriente nominal: 350A.
- Cuerpo de la conexión en aluminio de calidad marina.
- Contacto entre pines y conexión hembra asegurada usando multi-contactos laminares.

• 1 toma para el cableado de control del sistema de gestión de cableado. PC2. [PC2-VX25-0025R-MT (SOCKET X2 24x20A+E/50V 2,5mm2, 90degr anod+CC)]
- conector hembra, rango de voltaje de 50V, 24 pines de comunicaciones.

• 1 toma auxiliar (63A 3P+N+T 3h 380V 50Hz / 440V 60Hz 50Hz 60Hz 100X110MM Bornes conexión brida tornillo)
• Estará provisto de los agujeros, pasadores para cableado, barrajes y pletinas necesarias para llevar a cabo la conexión del cableado previsto en los planos unifilares del proyecto con la Junction Box.
• Prensaestopas: Niquelados IP66 (o superior).
A esta caja de conexión llega el siguiente cableado desde el cuadro CP4, situado en la SET-OPS:
• 5 líneas trifásicas Cu de 0,6/1 kV para 400V – 50/60Hz, conectadas directamente a cada toma trifásica de potencia PC5.
• 2 cables multipolares de 24 conductores (señales de control), conectado directamente a la toma multipolar.
• Línea de puesta a tierra.

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Totalmente instalada, conectada y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CAJA 1	1				1,000
						1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

08 SISTEMA DE GESTIÓN DE CABLE

08.01 u Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en MT

La Unidad de Gestión de Cable proporcionará un medio móvil y flexible para manejar los cables necesarios para conectar eléctricamente los barcos Ro-Ro, atracados en el Puerto, a tierra.
La UGC podrá manejar los cables de conexión a tierra entre un punto fijo en el Muelle (caja de conexiones de toma de corriente) y la ubicación de la escotilla de conexión a tierra y, además, gracias al uso de una grúa giratoria (instalada en la propia UGC) , podrá pasar los cables desde el muelle a bordo del buque.
Datos de las condiciones de trabajo

- Distancia máxima al punto de conexión
  60000 mm
- Distancia entre el sistema UMGC y el muro del muelle
1400 mm
- Distancia entre el barco y el muro del muelle
1800 mm
- Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque) 3000 mm
- Marea alta, diferencia de altura escotilla / muelle 3500 mm
- Marea baja, diferencia de altura escotilla / muelle
  1500 mm
- Dimensiones de escotilla
  800 mm x 800 mm (aprox.)
- Temperatura ambiente
  -5 °C a 45 °C

Dimensiones preliminares de la UGC:
o Ancho: 4,1 m (con estabilizador abierto);
o Longitud: 7,8 m (total);
o Altura: 4 m (referido al vehículo en posición retraída).

A continuación, se describen algunas partes principales de la UGC
- Estructura móvil
La estructura móvil será la estructura sobre ruedas sobre la que se instalarán todos los demás componentes de la UGC. La estructura estará montada sobre 6 ruedas con neumáticos de goma, fabricada en acero dulce y pintada para soportar el ambiente marino.
- Sistema de tracción/baterías
El remolque se suministrará con un sistema de tracción y batería para garantizar una autonomía de 1 km, siempre a plena carga, para el uso del vehículo por un operador hábil y calificado, considerando los siguientes parámetros y condiciones de funcionamiento:
o N. 4 estabilizadores electrohidráulicos;
o velocidad máxima: 50 m/min a plena carga en terreno llano;
La batería será de tipo litio.
- Cable de potencia
Los cables en carrete de cable Monoespiral serán los siguientes:
PANZER-YS 6_10kV, 3x120+1x70+ 1x(7x2,5)C+ 12FO9_125
o diámetro máximo: 67,5 mm;
o peso neto para 1 cable: 7,8 kg/m;
o tensión nominal (U0/U): 6/10 kV;
o tensión máx. (Um): 12 kV;
o intensidad: 461 A @ 30°C (sobre suelo);
El cable será del tipo altamente flexible adecuado para la aplicación de carretes de cable, y será lo suficientemente largo para garantizar 2 vueltas muertas en el tambor y una longitud activa de 35 metros.
- Grúa giratoria
La grúa giratoria facilitará el manejo de los cables de conexión a tierra desde la UGC hasta la escotilla de conexión a tierra del barco. El giro de la grúa al igual que el movimiento de la viga (inclinación y alcance) será hidráulico.
Se fijará un soporte de cables en el extremo de la viga móvil de la grúa para evitar exceder el radio de curvatura de los cables y además permitirá anclar correctamente los cables mediante prensacables. Se proporcionará una alarma de detección de tracción del cable en caso de exceder el valor de seguridad durante la operación.
Parámetros de la grúa:
o Longitud mínima: 5,75 m;
o Longitud máxima: 11,75 m;
o Ángulo máximo de funcionamiento en elevación: -10° / +70°.

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Incluye suministro, transporte, puesta en marcha, apoyo inicial y formación al usuario, 12 meses de extensión de la garantía por encima de los valores contractuales y servicio de mantenimiento durante 1 año. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	conexión a buque	1				1,000
						1,000
08.02	**u Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en BT** La Unidad de Gestión de Cable proporcionará un medio móvil y flexible para manejar los cables necesarios para conectar eléctricamente los barcos tipo 'Fast-Ferry', atracados en el Puerto, a tierra. La UGC podrá manejar los cables de conexión a tierra entre un punto fijo en el Muelle (caja de conexiones de toma de corriente) y la ubicación de la escotilla de conexión a tierra y, además, gracias al uso de una grúa giratoria (instalada en la propia UGC) , podrá pasar los cables desde el muelle a bordo del buque. Datos de las condiciones de trabajo - Distancia máxima al punto de conexión 30000 mm - Distancia entre el sistema UMGC y el muro del muelle 1400 mm - Distancia entre el barco y el muro del muelle 1800 mm - Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque) 3000 mm - Marea alta, diferencia de altura escotilla / muelle 3500 mm - Marea baja, diferencia de altura escotilla / muelle 1500 mm - Dimensiones de escotilla 800 mm x 800 mm (aprox.) - Temperatura ambiente -5 °C a 45 °C Dimensiones preliminares de la UGC: o Ancho: 4,4 m; o Longitud: 7,23 m (total); o Altura: 4 m (referido al vehículo en posición retraída). A continuación, se describen algunas partes principales de la UGC - Estructura móvil La estructura móvil será la estructura sobre ruedas sobre la que se instalarán todos los demás componentes de la UGC. La estructura estará montada sobre 6 ruedas con neumáticos de goma, fabricada en acero dulce y pintada para soportar el ambiente marino. - Sistema de tracción/baterías El remolque se suministrará con un sistema de tracción y batería para garantizar una autonomía de 1 km, siempre a plena carga, para el uso del vehículo por un operador hábil y calificado. La batería será de tipo litio o NiNH. - Cable de potencia Los cables en carrete de cable Monoespiral serán los siguientes: AMP 3x185+2G95/2+1x(4x2,5)C 0.6/1kV Tensión nominal: 1 kV. Los enchufes serán 5 uds. tipo 'PC6' de acuerdo con la IEC 80005-3, con 'las siguientes características: • 7 pines piloto (5 pilotos disponibles en los cables): los 2 pines de repuesto se puentearán en el enchufe correspondiente para que PowerMove confirme a la protección aguas arriba que los enchufes están insertados. - Grúa giratoria La grúa giratoria facilitará el manejo de los cables de conexión a tierra desde la UGC hasta la escotilla de conexión a tierra del barco. El giro de la grúa al igual que el movimiento de la viga					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	(inclinación y alcance) será hidráulico. Se fijará un soporte de cables en el extremo de la viga móvil de la grúa para evitar exceder el radio de curvatura de los cables y además permitirá anclar correctamente los cables mediante prensacables. Incluye suministro, transporte, puesta en marcha, apoyo inicial y formación al usuario, 12 meses de extensión de la garantía por encima de los valores contractuales y servicio de mantenimiento durante 1 año. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	conexión a buque	1				1,000
						1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
09	**LEGALIZACIONES**					
09.01	**u Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión**					
	Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión					
		1				1,000
						1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
10	**VARIOS**					
10.01	**Publicidad, comunicación y divulgación del proyecto.**					
	Conjunto de actuaciones destinadas a la promoción, divulgación efectiva del proyecto, cuyo objetivo se centra en aumentar la visibilidad del proyecto, informar al público objetivo y crear una imágen positiva del mismo.					
		1				1,00
						1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
11	**SEGURIDAD Y SEGURIDAD**					
11.01	**u Seguridad y Salud**					
	Barrera de seguridad contra desprendimientos en coronaciones de zanjas y excavaciones con las tierras dejadas al borde y con el desmontaje incluido					
		1				1,000
						1,000

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**ACOMETIDA**	
01.01	**u**	**Trabajos eléctricos para la conexión al CT Nº1 existente. FT9429**	**19.698,57**

Trabajos eléctricos para la conexión al CT Nº1 existente. FT9429.
Incluidas las celdas necesarias para integrar la extensión de la línea de MT hasta los CT-OPS Norte y CT-OPS Sur en la red de distribución de MT del Puerto de Ibiza.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DIECINUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 OBRA CIVIL

02.01 **m** **Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm** **4,07**

Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 30 cm.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

02.02 **u** **Cata 1x1m,localización servicios h<1,30m,obra civil,s/reposición pavimento** **229,88**

Cata de 1x1 m para localización de servicios, con derribo de pavimento, excavación de tierras hasta la localización de servicios a una profundidad máxima de 1,30 m, relleno con sablón, formación de base de hormigón y carga de materiales sobre camión o contenedor, sin incluir reposición de pavimento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.03 **m2** **Demol.pavim. horm./bit. hasta 35cm,retro.+mart.rompedor + carga cam. mec.** **5,66**

Demolición de pavimento de hormigón y/o bituminoso de hasta 30 cm de espesor, con retroexcavadora con martillo rompedor y carga sobre camión con medios mecánicos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.04 **m3** **Excav.,terreno compact.,retro.+tierras deja.borde** **8,35**

Excavación en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.05 **m3** **Relleno+comp.zanja,mat.adec.excav.,ehasta 25cm,pisón vibrante,95%PM** **12,75**

Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 y hasta 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de hasta 25 cm, utilizando pisón vibrante, con compactación del 95% PM.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

DOCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.06 **m3** **Reposición de pavimento horm./bit. según características pavimento existente** **143,09**

Reposición de pavimento de hormigón y/o bituminoso según características del pavimento existente, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

02.07 **m3** **Horm.zanjas,hormigón en masa H 100,camión** **133,58**

Hormigonado de zanjas, con hormigón H 100, para protección de tubos corrugados, colocado desde camión.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.08 **m** **Canalización enterrada 3D200, c/ 3 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** **26,12**

Canalización enterrada 3D200, con 3 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTISÉIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

02.09 **m** **Canalización enterrada 4D200, c/ 4 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** **29,44**

Canalización enterrada 4D200, con 4 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.10 **m** **Canalización enterrada 6D200, c/ 6 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm** **34,95**

Canalización enterrada 6D200, con 6 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.11 m **Canalización enterrada 8D200, c/ 8 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** **58,09**

Canalización enterrada 10D200, con 10 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCUENTA Y OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

02.12 m **Canalización enterrada 10D200, c/ 10 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** **68,19**

Canalización enterrada 10D200, con 10 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SESENTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

02.13 u **Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa, para instalaciones de MT o BT** **997,91**

Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa E600 apta para una carga de 60T, para el paso, distribución o enlace de canalizaciones subterráneas de media y baja tensión. Tiene unas dimensiones de 620x1170 mm y una altura de 150 cm, colocado sobre solera de hormigón HM-20/B/40/I de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación. Tipo Arqueta A2 Endesa.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

02.14 u **Hornacina/Poste para Caja de Tomas** **121,65**

Hornacina/Poste para ubicar Caja de tomas de conexión a borde de muelle (sin incluir esta),

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

según las indicaciones de la D.F.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO VEINTIÚN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.15 **m2** **Repaso+comp. fondo excavación,98%PM** **13,31**

Repaso y compactado de fondo de excavación, con compactación del 98% PM.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRECE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

02.16 **m2** **Geotextil fieltro PP no tej. ligado mecán.,500g/m2,s/adh.** **22,76**

Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido ligado mecánicamente de mínimo 500 g/m2, colocado sin adherir.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTIDÓS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.17 **m3** **Relleno de grava de 12 a 20mm,extend.+comp.** **70,27**

Relleno de grava de cantera de piedra calcárea, de 12 a 20 mm, con extendido y compactado del material.

SETENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

02.18 **m2** **Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión** **19,09**

Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DIECINUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

02.19 **m2** **Encofrado panel met. p/losa ciment.** **25,25**

Encofrado con paneles metálicos para losas de cimientos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTICINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

02.20 **m3** **Hormigonado de losas de cimientos,hormigón HA-30/F/20/XS1** **199,44**

Hormigonado de losas de cimientos (CE, EHE) con hormigón HA-30/F/20/XS1, de

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

consistencia fluida, tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.21 **m2** **Armadura p/losa AP500SD malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 20x20 cm D:12-12 mm** **15,35**

Armadura para losas AP500 SD con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 20x20 cm D:12-12 mm B500SD
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

QUINCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.22 **m3** **Carga y transporte a vertedero, incluso canon** **108,85**

Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.23 **m3** **Carga y transporte de tierras a instalación autorizada** **17,86**

Carga y transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.24 **u** **Trabajos de Servicios afectados** **4.150,73**

Trabajos de Servicios afectados para coordinar los cruces/interferencias de las nuevas instalaciones con las instalaciones existentes.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATRO MIL CIENTO CINCUENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

03 LÍNEAS ELÉCTRICAS MT

03.01 **m** **Cable (MT),UNE RHZ1 12/20 kV,Al,1x240mm2,enterrado** **13,90**

Cable eléctrico de media tensión (MT), de desgnación UNE RHZ1 12/20 kV, unipolar de 1x240 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRECE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

03.02 **m** **Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DMZ1 12/20 kV),Al,1x240mm2,enterrado** **13,53**

Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE HEPRZ1 12/20 kV AL (DMZ1 12/20 kV), unipolar de 1x240 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.03 **m** **Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV),Al,1x150mm2,enterrado** **11,60**

Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV), unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de etileno-propileno de alto módulo (HEPR), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

04 LÍNEAS ELÉCTRICAS BT (A CAJA TOMAS MUELLE)

04.01 **m** **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2** **45,90**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

04.02 **m** **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 120mm2** **38,71**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x120 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		**CENTRO DE SECCIONAMIENTO, MEDIDA Y TRANSFORMACIÓN**	
05.01	**u**	**Trafo MT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,17,5kV,15 kV/500 V,50 Hz,Dyn 11,colocado**	**88.504,17**

Transformador trifásico reductor de tensión (MT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, seco encapsulado, de 1000 kVA de potencia, tensión asignada 17,5 kV, tensión primario 15 kV, tensión de salida de 500 V entre fases en vacio o de 288/500 V entre fases en vacio, frecuencia 50 Hz, grupo de conexión Dyn 11, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con termómetro, para instalación interior, refrigeración natural (ONAN), conmutador de regulación maniobrable sin tensión, pasatapas MT de porcelana, pasabarras BT de porcelana, 2 terminales de tierra, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado.

Alta tensión 1 asignada : .....15000 V
Nivel de aislamiento : ..... 17.5 kV
Tensión dieléctrica (frec. indus.) : ..... 38 kV
Tensión de impulso tipo rayo (1.2/50µs) : ..... 95 kV
Arreglo fuera de tensión : ..... +2.5 +5,0 +7.5 +10,0 % (Por puentes de conexion)

Baja tensión 1 asignada : .....500 V (En vacío)
Nivel de aislamiento : ..... 1.1 kV
Tensión dieléctrica (frec. indus.) : ..... 10 kV
Tensión de impulso tipo rayo (1.2/50µs) : ..... N/A

Características eléctricas
Pérdidas en vacío (AN) : ..... 2300 W
Pérdidas en carga (AN) a 120°C : ..... 11000 W
Tensión de corto circuito (AN) a 120°C : ..... 6 %
Tolerancias : ..... IEC 60076-11 Tolerancias

Características de la temperatura
Clase de aislamiento térmico : ..... Clase F
Calentamiento de los devanados : ..... 100 K

Nivel de ruido
Potencia acústica LWA : ..... 73 dB (A)
Presión acústica LPA a 1.00 : ..... 60 dB (A)

Condiciones de operación
Altura máxima sobre el nivel del mar : ..... = 1000 m
Temperatura ambiente máxima : ..... 40 °C
Temperatura ambiente minima : ..... -25 °C
Temperatura media diaria : ..... 30 °C
Temperatura media anual : ..... 20 °C
Pantalla electrostática : ..... No
Alimentación de un rectificador : ..... No

Dimensiones & pesos (transformador - IP00)
Longitud (aproximados) : ..... 1645 mm
Ancho (aproximados) : ..... 850 mm
Alto (aproximados) : ..... 1800 mm
Peso (aproximados) : ..... 2560 Kg

Accesorios estándares
Ruedas bi-direccionales (Ø 125 mm) : 4
Cáncamos de elevación : 4
Aberturas de arrastre sobre el chasis : .....
Toma de puesta a tierra : 2
Placa de características (Aluminio - en Español) : 1
Señales de advertencia «peligro eléctrico» : 2
Barritas de conmutación de las tomas de regulación : .....
Manual de instalación : 1

Accesorios complementarios
3 sondas PT100 + T154

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Suministro e instalación de juego de dos carriles para soporte de transformador, instalados. Incluye replanteo, pequeño material y conexionado. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en prefecto estado de funcionamiento.

Ensayos de Rutina según las normas IEC 60076
Ensayo de tensión inducida : ..... Si
Ensayo de tensión aplicada : ..... Si
Medida de las pérdidas y de la corriente en vacío : ..... Si
Medida de la resistencia de los arrollamientos MT y BT : .. Si
Medida de la Ucc y de las pérdidas debidas a la carga : .... Si
Medida de la relación y control del grupo de conexión : .... Si
Medida de descargas parciales : ..... Si
Pruebe el informe (en Español) : 1
Pruebas realizados en presencia del cliente : ..... No

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

OCHENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

05.02 **u** **Conjunto accesorios seguridad y maniobra,colocado** **434,52**

Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.03 **u** **Celda modular,línea,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor,colocada** **4.746,70**

Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/25 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATRO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

05.04 **u** **Celda modular,medida MT,24 kV,colocada** **8.266,82**

Celda de medida en media tensión, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, con 3 transformadores de tensión de 15 VA y 3 transformadores de intensidad de 15 VA, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

OCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.05 **u** **Conector enchufable recto 400A,150-240mm2,HEPRZ1/RHZ1 12/20 kV,montado** **200,89**

Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección, montado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOSCIENTOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.06 **u** **Puente Cable (MT),UNE RH5Z1 12/20 kV,Al,1x150mm2** **538,30**

Puente cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RH5Z1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (DMZ1), para conexión de transformador. Incluyendo conectores en ambos extremos (a celda y a trafo).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

QUINIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

05.07 **u** **Celda modular,protección trafo,int.auto,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor,col.** **20.285,72**

Celda de protección del transformador con interruptor automático de vacío con mando motorizado, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/25 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando motorizado combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.08 **u** **Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25 kVA, col.** **1.096,38**

Autotransformador reversible trifásico, grado de protección IP54, tensión de entrada 500 V y tensión de salida 400V, de 25 kVA de potencia, fabricación según normas UNE-EN 61558-1:2021 y UNE-EN 60076-1:2013, colocado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

MIL NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.09 **u** **Cuadro eléctrico BT Servicios auxiliares (CP1-AUX),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** **1.201,79**

Cuadro eléctrico BT para servicios auxiliares CT (CP1-AUX), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

MIL DOSCIENTOS UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.10 **u** **Cuadro General de Protección en BT (CP1),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** **21.055,59**

Cuadro General de Protección en BT (CP1), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTIÚN MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.11 **u** **Ventilador axial monof.230V,caudal<6000m3/h, media.pres.,fijado tornillos** **833,62**

Ventilador helicoidal tubularl monofásico para 230 V de tensión, de 5050 m3/h de caudal máximo de aire, con camisa con tratamiento anticorrosión por cataforésis y pintura poliéster, hélice de aluminio equilibrado dinámicamente, motor mofásico (TCBB), IP 55, temperatura de trabajo de -40ºC a +40ºC, con protector térmico incorporado, caja de bornes fuera del flujo de aire conteniendo el condensador. Potencia absorbida 277W, intensidad máxima 1,1A, nivel de presión sonora 60dB(A), peso 15,5kg.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.12 **m** **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2** **45,90**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.13	m	**Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm,col.susp/param.horiz.**	53,93

Bandeja metálica de chapa perforada Indeterminado de acero galvanizado sendzimir, de altura 100 mm y ancho 500 mm, colocada suspendida de paramentos horizontales con elementos de soporte.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.14	u	**Edificio prefabricado (monobloque),superficie,24kV,2 trafo,3 puertas,col.**	29.271,20

Ud. edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-7-2T-1000, incluyendo una puerta peatonal, dos puertas de transformador, rejillas de ventilación natural para dos trafos de hasta 1000 kVA, depósitos de recogida de aceite, red de tierras interior, extintor de CO2 de eficacia 89B, alumbrado interior (normal y emergencia), toma de corriente estanca 16A 250V (2P+T), cableado/tubos de los sistemas auxiliares y defensas de transformador. Con alumbrado normal y de emergencia conectado y gobernado desde el cuadro de BT. Edificio de dimensiones exteriores: 8.080 mm. de longitud, 2.380 mm. de fondo, 3,230 mm. de altura total y 2.790 de altura vista.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTINUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

05.15	u	**Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-25/5/42**	232,77

Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-25/5/42, consitente en un rectángulo de 8x2,5m hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 4 picas de una longitud de 2m.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.16	u	**Electrodo de puesta a tierra de servicio (neutro). Configuración 5/32**	353,76

Electrodo de puesta a tierra de servicio (neutro). Configuración 5/32, consitente en un electrodo longitudinal hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 3 picas de una longitud de 2m separadas 3 metros. Incluye cable aislado de 50mm2 de sección para realizar la separación entre la puesta a tierra de servicio (neutro) y la de protección (masas).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		**SUBESTACIÓN OPS (CONVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN)**	
06.01		**CONTENEDOR PREFABRICADO**	
06.01.01	**u**	**Suministro, transporte y colocación de Contenedor de 40 pies, extra alto** Contenedor de 40 pies, extra alto, de 12,19m de longitud, 2,43m de anchura y 2,89m de altura. Las medidas interiores son 12m de largo, 2,33m de ancho y 2,69m de alto. En color a definir por la DF. Incluido transporte vía carretera desde punto de suministro a pie de obra y colocación mediante grúa telescópica autopropulsada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos. SIETE MIL QUINIENTOS CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	**7.504,93**
06.01.02	**m2**	**Partición int.1 Hoja panel yeso 12,5 cm,c/aislamiento lana de roca** Partición interior vertical de fábrica de panel de yeso de 12,5 cm de espesor con aislamiento de lana de roca de densidad 46 a 55 kg/m3, de 40 mm de espesor. Totalmente terminado, listo para pintar o capa de acabado; i/p.p. de replanteo, aplomado, humedecido de piezas, roturas, formación de rincones, dinteles, guarniciones, guardavivos, limpieza y medios auxiliares. Medido deduciendo huecos. Compatible con particiones P1.10 según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. U=1,79 W/(m²·K), RA=38 dBA., para ESV empleados en tabiquería de uso residencial privado, y para delimitación de sectores de incendio en plantas sobre rasante en edificios con altura de evacuación mayor de 28m en uso comercial, pública concurrencia y hospitalario. Resistencia al fuego EI-120. Conforme a CTE DB-SI, CTE DB-HR, CTE DB-SE-F, NTE-FBB-6, UNE EN-998-2:2018, RC-16 y NTE-RPG. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Totalmente instalado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos. CINCUENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	**55,12**
06.01.03	**m2**	**Pint.vert.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.** Pintado de paramento vertical de yeso, con pintura plástica con acabado liso, con una capa selladora y dos de acabado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos. CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	**4,70**
06.01.04	**m2**	**Pint.horiz.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.** Pintado de paramento horizontal de yeso, con pintura plástica con acabado liso, con una capa selladora y dos de acabado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos. CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	**5,34**

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

06.01.05 **m2** **Pavimento elevado 35/05/CT Termolaminado AC5** **78,19**

Pavimento elevado y registrable compuesto por baldosas de medidas 600x600 mm. de lado y espesor 35 mm, compuesta de partículas de alma de madera prensada con densidad 700 kg/m3 (+ 10 % según normas internacionales). Canto perimetral de PVC será de espesor 1,5 mm. Con revestimiento superior de pavimento estratificado termo-laminado con resistencia a la abrasión AC5, color a elegir. Soporte inferior
de lámina de acero galvanizado Z-275 de espesor 0,5 mm. Clasificación al fuego UNE-EN 13501-1:2019 es Bfl-S1. Resistencia de Carga Repartida será de 33,33 kN/m2. Las baldosas irán apoyadas sobre pedestales de acero zincado de 3 mm de espesor y varilla de métrica de 18 mm, que permitirán regulaciones de +/- 20 mm, la cabeza y base del pedestal debe ser roscada y con doble tuerca de seguridad. La altura final del suelo elevado será de 85 a 900 mm de solera base a superficie de uso de la baldosa. Para el arriostramiento se utilizará un perfil de acero galvanizado tipo travesaño T-525 de medidas 25X25 mm y de espesor 1 mm, este irá ensamblado en la cabeza del pedestal. Incluso ventosa para registro, medida la superficie terminada Incluso ventosa para registro, medida la superficie terminada.
El sistema deberá contar con ficha de reciclado para la contribución del sello LEED del edificio así como acreditación de la compañía de estar dentro del proceso de sostenibilidad tipo US Green Building Council. El conjunto del sistema será clasificado mediante UNE EN 12825:2002 clase 5.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SETENTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

06.01.06 **u** **Placa anclaje S275 300x300x15mm** **60,13**

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15 mm con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada.
Incluye p.p. de pequeño material y medios auxiliares necesarios para la correcta instalación. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SESENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

06.01.07 **u** **Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,1bat.,100x210cm,precio alto,col.** **456,53**

Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, una hoja batiente, para una luz de 100x210 cm, precio alto, colocada.
Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación.
Homologada EI2-120-C5, formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hoja de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2017. Barra antipánico. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06.01.08	u	**Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,2bat.,180x210cm,precio alto,col.**	1.005,09
		Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, de dos hojas batientes, para una luz de 180x210 cm, precio alto, colocada. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación. Homologada EI2-120-C5; formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hojas de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2017. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		MIL CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
06.01.09	u	**Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,2bat.,215x210cm,precio alto,col.**	874,48
		Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, de dos hojas batientes, para una luz de 215x210 cm, precio alto, colocada. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación. Homologada EI2-120-C5; formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hojas de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2007. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
06.01.10	u	**Rejilla intemperie alum.anod.plat.+malla,1800x500mm,aletas Z,fij.marc.**	375,94
		Reja de intemperie de aletas horizontal de aluminio anodizado plateado y rejilla de malla metálica, de 1800x500 mm, aletas en Z y fijada al marco. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la rejilla y todos los elementos auxilares para su colocación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
06.01.11	u	**Rejilla intemperie alum.anod.plat.+malla,2500x1350mm,aletas Z,fij.marc.**	693,94
		Reja de intemperie de aletas horizontal de aluminio anodizado plateado y rejilla de malla metálica, de 2500x1350 mm, aletas en Z y fijada al marco. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la rejilla y todos los elementos auxilares para su colocación.	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.02 EQUIPOS PRINCIPALES

06.02.01 **u** **Cuadro eléctrico principal BT (CP2),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** **22.678,70**

Cuadro eléctrico Principal en BT situado a la entrada a la subestación (CP2), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTIDÓS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

06.02.02 **u** **Convertidor Frecuencia 500V 50Hz/475V 60Hz 2.000 kVA** **254.899,57**

Convertidor de frecuencia de 1000 kVA, en agrupación de DOS equipos trabajando en paralelo, para obtener 2.000 kVA. Incluye replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. El convertidor realizará la operación de transformación de energía de 500 Vac 50Hz/475V 60Hz 2.000 kVA.
Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Planos y demás Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente. incluyendo:
1xFI14 (2xFI13 unidos por el bus para ir con dos trafos de salida)
Armario principal OPS:
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
+WCS: DC fuses in DC bus for all Power modules. In the standard design one of the INU does not have the DC fuses
+WCS: Back-to-back configuration. DC connection, aux wires, optical, etc. through the wall in SIN-sections with a protective ´´tunnel´´
+WCS: OPT-D7 to terminals and fuse protection in the INU unit
Licencia software ARFIFF03
FAT (Factory Acceptance Test) con proceso de aceptación del equipo en fábrica.

Incluyendo Transporte, totalmente colocado, instalado, conectado y funcionando.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

06.02.03 **u** **Cuadro eléctrico BT a la salida del convertidor (CP3),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** **44.205,88**

Cuadro eléctrico en BT situado a la salida del convertidor (CP3), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUARENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

06.02.04 **u** **Trafo BT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,475-500 V/400 V,50/60 Hz,colocado** **117.418,60**

Transformador trifásico reductor de tensión (BT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, dieléctrico seco encapsulado, de 1000 kVA de potencia, tensión primario 475 V ó 500V, tensión de salida de 400 V entre fases en vacio o de 230/400 V entre fases en vacio, frecuencia 50/60 Hz, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con central electrónica de alarmas, para instalación interior, refrigeración natural, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

06.02.05 **u** **Trafo BT/MT,seco encapsulado,2000 kVA,24kV,475-500V/11 kV,50/60 Hz,colocado** **138.202,96**

Transformador trifásico elevador de tensión (BT/MT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, dieléctrico seco encapsulado, de 2000 kVA de potencia, tensión primario 475V ó 500V, tensión secundario 11 kV, frecuencia 50/60 Hz, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con central electrónica de alarmas, para instalación interior, refrigeración natural, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO TREINTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.02.06 **u** **Celda modular,línea,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual,colocada** **2.876,13**

Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

06.02.07 **u** **Celda modular,medida MT,24 kV,colocada** **7.193,96**

Celda de medida en media tensión, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, con 3 transformadores de tensión de 15 VA y 3 transformadores de intensidad de 15 VA, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SIETE MIL CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.02.08 u **Celda modular,protección trafo,fusible+relé,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual,col.** **5.502,54**

Celda de protección del transformador con fusibles y relé, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCO MIL QUINIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.02.09 u **Cuadro eléctrico Suministro a Buques en BT y Serv.Aux(CP4),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** **13.228,60**

Cuadro eléctrico Suministro a Buques en BT y Serv.Aux(CP4), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRECE MIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

06.02.10 u **Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25 kVA, col.** **4.855,05**

Autotransformador reversible trifásico, grado de protección IP54, tensión de entrada 400 V y tensión de salida 400V, de 40 kVA de potencia, fabricación según normas UNE-EN 61558-1:2021 y UNE-EN 60076-1:2013, colocado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

06.02.11 u **Cuadro eléctrico BT Servicios auxiliares (CP4-AUX),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** **2.232,78**

Cuadro eléctrico BT para servicios auxiliares CT (CP4-AUX), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

06.02.12 **u** **Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico 12kVA c/ 30min autonomía** **4.916,97**

Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico, de 12 kVA de potencia, tiempo de autonomía de 30 minutos, tensión de entrada/salida 400 V/400 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATRO MIL NOVECIENTOS DIECISÉIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

06.02.13 **m** **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2** **45,90**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

06.02.14 **u** **Puente Cable (MT),UNE RH5Z1 12/20 kV,Al,1x150mm2** **538,30**

Puente cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RH5Z1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (DMZ1), para conexión de transformador. Incluyendo conectores en ambos extremos (a celda y a trafo).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

QUINIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

06.03 EQUIPOS AUXILIARES

06.03.01 m **Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm,col.susp/param.horiz.** **53,93**

Bandeja metálica de chapa perforada Indeterminado de acero galvanizado sendzimir, de altura 100 mm y ancho 500 mm, colocada suspendida de paramentos horizontales con elementos de soporte.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

06.03.02 u **Toma corriente indust.semiempotrado,2P+T,16A 200-250V,IP-67,col.** **25,45**

Toma de corriente industrial de tipo semiempotrado, 2P+T, de 16 A y 200-250 V de tensión nominal según norma UNE-EN 60309-1:2001, con grado de protección de IP-67, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.03.03 u **Luminaria estanca LED 28,5 W, 4000lm, 138W/m,4000K** **65,65**

Luminaria estanca LED 28,5 W, con flujo lumínico de 4000 lm, eficacia 138lm/W y temperatura de color 4000K
Totalmente instalada, conectada y funcionando.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.03.04 u **Luminaria emerg. LED 320lm, IP66 IK08** **104,41**

Luminaria de emergencia con lámpara LED no permanente de 320 lm con 1 h de autonomía
Totalmente instalada, conectada y funcionando.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

06.03.05 m **Tubo rígido PVC,DN=32mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N,unión enchufada+mont.superf.** **3,81**

Tubo rígido de PVC, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

06.03.06 **m** **Tubo rígido PVC,DN=40mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N,unión enchufada+mont.superf.** **4,73**

Tubo rígido de PVC, de 40 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

06.03.07 **m** **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se** **1,58**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x2,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

06.03.08 **m** **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se** **3,30**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

06.03.09 **m** **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se** **7,55**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x25 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.03.10 u **Central de detección de incendios convencional para 1 zona, con doble alimentación, con funciones de** **192,47**

Central de detección de incendios convencional para 1 zona, con doble alimentación, con funciones de autoanálisis automático con indicador de alimentación, de zona, de avería, de conexión de zona y de prueba de alarma, y montada en la pared.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

06.03.11 u **Sensor dual óptico/térmico,instal.analógica,UNE-EN 54-5:2017 y UNE-EN 54-7:2019,+base superficie,mont.super** **58,46**

Sensor dual óptico/térmico para instalación contra incendios analógica, según norma UNE-EN 54-5:2017+A1:2019 y UNE-EN 54-7:2019, con base de superficie, montado superficialmente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.03.12 u **Pulsador alarma,instalación analógica,manual+rotura,direccionable,UNE-EN 54-11:2001,mont.superf.** **53,42**

Pulsador de alarma para instalación contra incendios analógica, accionamiento manual por rotura de elemento frágil, direccionable, según norma UNE-EN 54-11:2001, montado superficialmente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

06.03.13 u **Sirena electr.,instal.convencional/analógica,100dB,señal lumi.+multitono,IP-66,UNE-EN 54-3:2016+A1:2019,col.ext.** **54,78**

Sirena electrónica para instalación convencional y analógica, nivel de potencia acústica 100 dB, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-66, fabricada según la norma UNE-EN 54-3:2016+A1:2019, colocada al exterior.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

06.03.14 u **Extintor manual CO2,5kg,presión incorpo.,pintado,sop.pared** **76,73**

Extintor manual de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado, con

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

soporte a pared.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

06.03.15 **u** **Ventilador axial monof.230V,caudal 11.990m3/h, media.pres.,fijado tornillos** **2.028,90**

Ventilador helicoidal tubularl monofásico para 230 V de tensión, de 11.990 m3/h de caudal máximo de aire, con camisa con tratamiento anticorrosión por cataforésis y pintura poliéster, hélice de aluminio equilibrado dinámicamente, motor mofásico (TCBB), IP 55, temperatura de trabajo de -40ºC a +40ºC, con protector térmico incorporado, caja de bornes fuera del flujo de aire conteniendo el condensador. Potencia absorbida 1289W, intensidad máxima 6A, nivel de presión sonora 68dB(A), peso 33kg.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOS MIL VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

06.04 PUESTA A TIERRA

06.04.01 **u** **Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-35/5/88** **763,16**

Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-35/5/88, consitente en un rectángulo de 8x3,5m hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 8 picas de una longitud de 8m.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

06.04.02 **u** **Resistencia de neutro-puesta a tierra de 335 ohms para transformador TR-03 (0,475-0,5/11kV, 2000kVA)** **9.306,08**

Resistencia de neutro-puesta a tierra de 335 ohms para transformador TR-03 (0,475-0,5/11kV, 2000kVA).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

NUEVE MIL TRESCIENTOS SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

06.04.03 **u** **Resistencia de neutro-puesta a tierra de 25 ohms para transformador TR-04 (0,475-0,5/0,4kV, 1000kVA)** **5.864,49**

Resistencia de neutro-puesta a tierra de 25 ohms para transformador TR-04 (0,475-0,5/0,4kV, 1000kVA).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.04.04 **u** **Red de tierras protección interior contenedor** **265,23**

Red de tierras protección interior contenedor. Protección toma a tierra formada por pletina de cobre de 30x5 mm. Incluye todo el cableado y los accesorios necesarios para la conexión de las carcasas de equipos eléctricos de la subestación a la tierra de protección (masas).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

06.05 SISTEMA DE CONTROL

06.05.01 **u** **Sistema de comunicación para gestión y control según IEC/ISO/IEEE 80005-2** **62.156,28**

Sistema de comunicación para gestión y control según la recomendación de la norma internacional IEC/ISO/IEEE 80005-2.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SESENTA Y DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

07 CAJAS CONEXIÓN EN MUELLE

07.01 **u** **Caja de tomas para la conexión del buque en MT** **19.969,51**

Caja de tomas para la conexión del buque en MT.
041926-TS02a - Powerfeed 3x370A+E+7 pilotos, 12kV, P&P, FO 4 canales.
• Caja en Acero Inoxidable AISI 316 IP56 con entrada de cables por la parte inferior;
• N.°1 toma trifásica PC6-VX04-L12027S tipo X6 3x420A+E+7p/12kV, 120mm2(E=70) según IEC 80005 -1 ANEXO "B";
• Los conductores de alimentación entrantes del cliente se conectarán directamente en el sistema de barra colectora;
• N.1 cable calefactor anticondensaciones 230 V (alimentado desde cable externo protegido aguas arriba);
• Disyuntor N.1 para proteger el cable calefactor;
• N.3 prensaestopas M63 IP68 aptos para diámetro exterior de 34-44 mm instalados en la parte inferior.
La línea de entrada debe estar protegida de acuerdo con la normativa local;
• N.1 prensaestopas M50 para tierra;
• N.1 prensaestopas M25 para cable piloto de barco;
• N.1 prensaestopas M25 para cable calefactor;
• N.1 bloque de terminales para conexiones piloto;
• N.1 barra de cobre de tierra.
Dimensiones de la caja principal (preliminar):
• Ancho 480 mm
• Altura 1200 mm
• Profundidad 480 mm

Totalmente instalada, conectada y funcionando.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DIECINUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

07.02 **u** **Caja de tomas para la conexión del buque en BT** **47.741,51**

Caja de tomas para la conexión del buque en BT.
• Envolvente de acero inoxidable AISI 316, de dimensiones aproximadas de 1.044 (anchura) x 1.200 (profundidad) x 1.214 (altura) mm.
• Grado de protección IP: IP66
• 5 tomas de corriente PC5 o equivalentes de las siguientes características.
[PC5-VX04-18534KL-MT (Socket, X5, 3x420A+E95+4p/1kV 185mm2, anod+CC)]. Conforme la IEC 80005-3:
- Conector hembra de 3 fases + tierra + 4 pilotos.
- Tensión nominal: 1000V.
- Corriente nominal: 350A.
- Cuerpo de la conexión en aluminio de calidad marina.
- Contacto entre pines y conexión hembra asegurada usando multi-contactos laminares.

• 1 toma para el cableado de control del sistema de gestión de cableado. PC2.
[PC2-VX25-0025R-MT (SOCKET X2 24x20A+E/50V 2,5mm2, 90degr anod+CC)]
- conector hembra, rango de voltaje de 50V, 24 pines de comunicaciones.

• 1 toma auxiliar (63A 3P+N+T 3h 380V 50Hz / 440V 60Hz 50Hz 60Hz 100X110MM Bornes conexión brida tornillo)
• Estará provisto de los agujeros, pasadores para cableado, barrajes y pletinas necesarias para llevar a cabo la conexión del cableado previsto en los planos unifilares del proyecto con la Junction Box.
• Prensaestopas: Niquelados IP66 (o superior).
A esta caja de conexión llega el siguiente cableado desde el cuadro CP4, situado en la SET-OPS:
• 5 líneas trifásicas Cu de 0,6/1 kV para 400V – 50/60Hz, conectadas directamente a cada toma trifásica de potencia PC5.
• 2 cables multipolares de 24 conductores (señales de control), conectado directamente a la toma multipolar.

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

• Línea de puesta a tierra.

Totalmente instalada, conectada y funcionando.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUARENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

08 SISTEMA DE GESTIÓN DE CABLE

08.01 **u** **Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en MT** **873.993,85**

La Unidad de Gestión de Cable proporcionará un medio móvil y flexible para manejar los cables necesarios para conectar eléctricamente los barcos Ro-Ro, atracados en el Puerto, a tierra.
La UGC podrá manejar los cables de conexión a tierra entre un punto fijo en el Muelle (caja de conexiones de toma de corriente) y la ubicación de la escotilla de conexión a tierra y, además, gracias al uso de una grúa giratoria (instalada en la propia UGC) , podrá pasar los cables desde el muelle a bordo del buque.
Datos de las condiciones de trabajo
- Distancia máxima al punto de conexión
  60000 mm
- Distancia entre el sistema UMGC y el muro del muelle
  1400 mm
- Distancia entre el barco y el muro del muelle
  1800 mm
- Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque)
3000 mm
- Marea alta, diferencia de altura escotilla / muelle
3500 mm
- Marea baja, diferencia de altura escotilla / muelle
  1500 mm
- Dimensiones de escotilla
  800 mm x 800 mm (aprox.)
- Temperatura ambiente
  -5 °C a 45 °C

Dimensiones preliminares de la UGC:
o Ancho: 4,1 m (con estabilizador abierto);
o Longitud: 7,8 m (total);
o Altura: 4 m (referido al vehículo en posición retraída).

A continuación, se describen algunas partes principales de la UGC
- Estructura móvil
La estructura móvil será la estructura sobre ruedas sobre la que se instalarán todos los demás componentes de la UGC. La estructura estará montada sobre 6 ruedas con neumáticos de goma, fabricada en acero dulce y pintada para soportar el ambiente marino.
- Sistema de tracción/baterías
El remolque se suministrará con un sistema de tracción y batería para garantizar una autonomía de 1 km, siempre a plena carga, para el uso del vehículo por un operador hábil y calificado, considerando los siguientes parámetros y condiciones de funcionamiento:
o N. 4 estabilizadores electrohidráulicos;
o velocidad máxima: 50 m/min a plena carga en terreno llano;
La batería será de tipo litio.
- Cable de potencia
Los cables en carrete de cable Monoespiral serán los siguientes:
PANZER-YS 6_10kV, 3x120+1x70+ 1x(7x2,5)C+ 12FO9_125
o diámetro máximo: 67,5 mm;
o peso neto para 1 cable: 7,8 kg/m;
o tensión nominal (U0/U): 6/10 kV;
o tensión máx. (Um): 12 kV;
o intensidad: 461 A @ 30°C (sobre suelo);
El cable será del tipo altamente flexible adecuado para la aplicación de carretes de cable, y será lo suficientemente largo para garantizar 2 vueltas muertas en el tambor y una longitud activa de 35 metros.
- Grúa giratoria
La grúa giratoria facilitará el manejo de los cables de conexión a tierra desde la UGC hasta la escotilla de conexión a tierra del barco. El giro de la grúa al igual que el movimiento de la viga (inclinación y alcance) será hidráulico.
Se fijará un soporte de cables en el extremo de la viga móvil de la grúa para evitar exceder el radio de curvatura de los cables y además permitirá anclar correctamente los cables mediante prensacables. Se proporcionará una alarma de detección de tracción del cable en caso de exceder el valor de seguridad durante la operación.
Parámetros de la grúa:
o Longitud mínima: 5,75 m;
o Longitud máxima: 11,75 m;
o Ángulo máximo de funcionamiento en elevación: -10° / +70°.

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

Incluye suministro, transporte, puesta en marcha, apoyo inicial y formación al usuario, 12 meses de extensión de la garantía por encima de los valores contractuales y servicio de mantenimiento durante 1 año.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

08.02 **u** **Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en BT** **1.113.924,85**

La Unidad de Gestión de Cable proporcionará un medio móvil y flexible para manejar los cables necesarios para conectar eléctricamente los barcos tipo 'Fast-Ferry', atracados en el Puerto, a tierra.
La UGC podrá manejar los cables de conexión a tierra entre un punto fijo en el Muelle (caja de conexiones de toma de corriente) y la ubicación de la escotilla de conexión a tierra y, además, gracias al uso de una grúa giratoria (instalada en la propia UGC) , podrá pasar los cables desde el muelle a bordo del buque.
Datos de las condiciones de trabajo
- Distancia máxima al punto de conexión
  30000 mm
- Distancia entre el sistema UMGC y el muro del muelle
  1400 mm
- Distancia entre el barco y el muro del muelle
  1800 mm
- Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque)
3000 mm
- Marea alta, diferencia de altura escotilla / muelle
3500 mm
- Marea baja, diferencia de altura escotilla / muelle
  1500 mm
- Dimensiones de escotilla
  800 mm x 800 mm (aprox.)
- Temperatura ambiente
  -5 °C a 45 °C

Dimensiones preliminares de la UGC:
o Ancho: 4,4 m;
o Longitud: 7,23 m (total);
o Altura: 4 m (referido al vehículo en posición retraída).

A continuación, se describen algunas partes principales de la UGC
- Estructura móvil
La estructura móvil será la estructura sobre ruedas sobre la que se instalarán todos los demás componentes de la UGC. La estructura estará montada sobre 6 ruedas con neumáticos de goma, fabricada en acero dulce y pintada para soportar el ambiente marino.
- Sistema de tracción/baterías
El remolque se suministrará con un sistema de tracción y batería para garantizar una autonomía de 1 km, siempre a plena carga, para el uso del vehículo por un operador hábil y calificado.
La batería será de tipo litio o NiNH.
- Cable de potencia
Los cables en carrete de cable Monoespiral serán los siguientes:
AMP 3x185+2G95/2+1x(4x2,5)C 0.6/1kV
Tensión nominal: 1 kV.
Los enchufes serán 5 uds. tipo 'PC6' de acuerdo con la IEC 80005-3, con 'las siguientes características:
- 7 pines piloto (5 pilotos disponibles en los cables): los 2 pines de repuesto se puentearán en el enchufe correspondiente para que PowerMove confirme a la protección aguas arriba que los enchufes están insertados.

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

- Grúa giratoria
La grúa giratoria facilitará el manejo de los cables de conexión a tierra desde la UGC hasta la escotilla de conexión a tierra del barco. El giro de la grúa al igual que el movimiento de la viga (inclinación y alcance) será hidráulico.
Se fijará un soporte de cables en el extremo de la viga móvil de la grúa para evitar exceder el radio de curvatura de los cables y además permitirá anclar correctamente los cables mediante prensacables.

Incluye suministro, transporte, puesta en marcha, apoyo inicial y formación al usuario, 12 meses de extensión de la garantía por encima de los valores contractuales y servicio de mantenimiento durante 1 año.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

UN MILLÓN CIENTO TRECE MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
09		**LEGALIZACIONES**	
09.01	**u**	**Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión**	**8.278,60**
		Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión	

OCHO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10		**VARIOS**	
10.01		**Publicidad, comunicación y divulgación del proyecto.**	**3.710,00**
		Conjunto de actuaciones destinadas a la promoción, divulgación efectiva del proyecto, cuyo objetivo se centra en aumentar la visibilidad del proyecto, informar al público objetivo y crear una imágen positiva del mismo.	
		TRES MIL SETECIENTOS DIEZ EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11		**SEGURIDAD Y SALUD**	
11.01	**u**	**Seguridad y Salud** Barrera de seguridad contra desprendimientos en coronaciones de zanjas y excavaciones con las tierras dejadas al borde y con el desmontaje incluido	**91.160,00**

NOVENTA Y UN MIL CIENTO SESENTA EUROS

En Palma de Mallorca, marzo de 2024,
El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,
El Jefe de Departamento de Desarrollo de Infraestructuras

Víctor Darder Gallardo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director

Antonio Ginard López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01 ACOMETIDA

01.01 **u** **Trabajos eléctricos para la conexión al CT Nº1 existente. FT9429**

Trabajos eléctricos para la conexión al CT Nº1 existente. FT9429.
Incluidas las celdas necesarias para integrar la extensión de la línea de MT hasta los CT-OPS Norte y CT-OPS Sur en la red de distribución de MT del Puerto de Ibiza.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		6.219,18000
Resto de obra y materiales		12.364,38000
Suma la partida		18.583,56000
Costes indirectos	6%	1.115,01360
Redondeo		-0,00360
TOTAL PARTIDA		**19.698,57**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 OBRA CIVIL

02.01 **m** **Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm**

Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 30 cm.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		2,69000
Maquinaria		1,07000
Resto de obra y materiales		0,08000
Suma la partida		3,84000
Costes indirectos	6%	0,23040
Redondeo		-0,00040
TOTAL PARTIDA		**4,07**

02.02 **u** **Cata 1x1m,localización servicios h<1,30m,obra civil,s/reposición pavimento**

Cata de 1x1 m para localización de servicios, con derribo de pavimento, excavación de tierras hasta la localización de servicios a una profundidad máxima de 1,30 m, relleno con sablón, formación de base de hormigón y carga de materiales sobre camión o contenedor, sin incluir reposición de pavimento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		94,84000
Maquinaria		65,72000
Resto de obra y materiales		56,30000
Suma la partida		216,87000
Costes indirectos	6%	13,01220
Redondeo		-0,00220
TOTAL PARTIDA		**229,88**

02.03 **m2** **Demol.pavim. horm./bit. hasta 35cm,retro.+mart.rompedor + carga cam. mec.**

Demolición de pavimento de hormigón y/o bituminoso de hasta 30 cm de espesor, con retroexcavadora con martillo rompedor y carga sobre camión con medios mecánicos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Maquinaria		5,24000
Resto de obra y materiales		0,10000
Suma la partida		5,34000
Costes indirectos	6%	0,32040
Redondeo		-0,00040
TOTAL PARTIDA		**5,66**

02.04 **m3** **Excav.,terreno compact.,retro.+tierras deja.borde**

Excavación en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		0,79000
Maquinaria		6,94000
Resto de obra y materiales		0,15000
Suma la partida		7,88000
Costes indirectos	6%	0,47280
Redondeo		-0,00280
TOTAL PARTIDA		**8,35**

02.05 **m3** **Relleno+comp.zanja,mat.adec.excav.,ehasta 25cm,pisón vibrante,95%PM**

Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 y hasta 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de hasta 25 cm, utilizando pisón vibrante, con compactación del 95% PM.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		4,07000
Maquinaria		7,72000
Resto de obra y materiales		0,24000
Suma la partida		12,03000
Costes indirectos	6%	0,72180
Redondeo		-0,00180
TOTAL PARTIDA		**12,75**

02.06 **m3** **Reposición de pavimento horm./bit. según características pavimento existente**

Reposición de pavimento de hormigón y/o bituminoso según características del pavimento existente, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		3,34000
Maquinaria		2,88000
Resto de obra y materiales		128,78000
Suma la partida		134,99000
Costes indirectos	6%	8,09940
Redondeo		0,00060
TOTAL PARTIDA		**143,09**

02.07 **m3** **Horm.zanjas,hormigón en masa H 100,camión**

Hormigonado de zanjas, con hormigón H 100, para protección de tubos corrugados, colocado desde camión.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		4,92000
Resto de obra y materiales		121,10000
Suma la partida		126,02000
Costes indirectos	6%	7,56120
Redondeo		-0,00120
TOTAL PARTIDA		**133,58**

02.08 **m** **Canalización enterrada 3D200, c/ 3 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50**

Canalización enterrada 3D200, con 3 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		5,90000
Resto de obra y materiales		18,73000
Suma la partida		24,64000
Costes indirectos	6%	1,47840
Redondeo		0,00160
TOTAL PARTIDA		**26,12**

02.09 **m** **Canalización enterrada 4D200, c/ 4 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50**

Canalización enterrada 4D200, con 4 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		4,30000
Resto de obra y materiales		23,47000
Suma la partida		27,77000
Costes indirectos	6%	1,66620
Redondeo		0,00380
TOTAL PARTIDA		**29,44**

02.10 **m** **Canalización enterrada 6D200, c/ 6 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm**

Canalización enterrada 6D200, con 6 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		4,30000
Resto de obra y materiales		28,68000
Suma la partida		32,97000
Costes indirectos	6%	1,97820
Redondeo		0,00180
TOTAL PARTIDA		**34,95**

02.11 m Canalización enterrada 8D200, c/ 8 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50

Canalización enterrada 10D200, con 10 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		12,12000
Resto de obra y materiales		42,68000
Suma la partida		54,80000
Costes indirectos	6%	3,28800
Redondeo		0,00200
TOTAL PARTIDA		**58,09**

02.12 m Canalización enterrada 10D200, c/ 10 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50

Canalización enterrada 10D200, con 10 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		12,12000
Resto de obra y materiales		52,22000
Suma la partida		64,33000
Costes indirectos	6%	3,85980
Redondeo		0,00020
TOTAL PARTIDA		**68,19**

02.13 u Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa, para instalaciones de MT o BT

Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa E600 apta para una carga de 60T, para el paso, distribución o enlace de canalizaciones subterráneas de media y baja tensión. Tiene unas dimensiones de 620x1170 mm y una altura de 150 cm, colocado sobre solera de hormigón HM-20/B/40/I de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación. Tipo Arqueta A2 Endesa.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		28,72000
Maquinaria		7,17000
Resto de obra y materiales		905,53000
Suma la partida		941,42000
Costes indirectos	6%	56,48520
Redondeo		0,00480
TOTAL PARTIDA		**997,91**

02.14 **u** **Hornacina/Poste para Caja de Tomas**

Hornacina/Poste para ubicar Caja de tomas de conexión a borde de muelle (sin incluir esta), según las indicaciones de la D.F.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		44,54000
Resto de obra y materiales		70,23000
Suma la partida		114,76000
Costes indirectos	6%	6,88560
Redondeo		0,00440
TOTAL PARTIDA		**121,65**

02.15 **m2** **Repaso+comp. fondo excavación,98%PM**

Repaso y compactado de fondo de excavación, con compactación del 98% PM.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Maquinaria		12,32000
Resto de obra y materiales		0,25000
Suma la partida		12,56000
Costes indirectos	6%	0,75360
Redondeo		-0,00360
TOTAL PARTIDA		**13,31**

02.16 **m2** **Geotextil fieltro PP no tej. ligado mecán.,500g/m2,s/adh.**

Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido ligado mecánicamente de mínimo 500 g/m2, colocado sin adherir.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Mano de obra			2,75000
Resto de obra y materiales			18,73000
Suma la partida			21,47000
Costes indirectos		6%	1,28820
Redondeo			0,00180
TOTAL PARTIDA			**22,76**

02.17 **m3** **Relleno de grava de 12 a 20mm,extend.+comp.**

Relleno de grava de cantera de piedra calcárea, de 12 a 20 mm, con extendido y compactado del material.

Mano de obra			2,43000
Maquinaria			11,12000
Resto de obra y materiales			52,74000
Suma la partida			66,29000
Costes indirectos		6%	3,97740
Redondeo			0,00260
TOTAL PARTIDA			**70,27**

02.18 **m2** **Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**

Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			8,59000
Resto de obra y materiales			9,42000
Suma la partida			18,01000
Costes indirectos		6%	1,08060
Redondeo			-0,00060
TOTAL PARTIDA			**19,09**

02.19 **m2** **Encofrado panel met. p/losa ciment.**

Encofrado con paneles metálicos para losas de cimientos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			19,25000
Resto de obra y materiales			4,57000
Suma la partida			23,82000
Costes indirectos		6%	1,42920
Redondeo			0,00080
TOTAL PARTIDA			**25,25**

02.20 **m3** **Hormigonado de losas de cimientos,hormigón HA-30/F/20/XS1**

Hormigonado de losas de cimientos (CE, EHE) con hormigón HA-30/F/20/XS1, de consistencia fluida, tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		16,83000
Resto de obra y materiales		171,32000
Suma la partida		188,15000
Costes indirectos	6%	11,28900
Redondeo		0,00100
TOTAL PARTIDA		**199,44**

02.21 m2 Armadura p/losa AP500SD malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 20x20 cm D:12-12 mm

Armadura para losas AP500 SD con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 20x20 cm D:12-12 mm B500SD
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		1,19000
Resto de obra y materiales		13,29000
Suma la partida		14,48000
Costes indirectos	6%	0,86880
Redondeo		0,00120
TOTAL PARTIDA		**15,35**

02.22 m3 Carga y transporte a vertedero, incluso canon

Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Maquinaria		5,30000
Resto de obra y materiales		97,38000
Suma la partida		102,69000
Costes indirectos	6%	6,16140
Redondeo		-0,00140
TOTAL PARTIDA		**108,85**

02.23 m3 Carga y transporte de tierras a instalación autorizada

Carga y transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Maquinaria		6,03000
Resto de obra y materiales		10,83000
Suma la partida		16,85000
Costes indirectos	6%	1,01100
Redondeo		-0,00100

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	**17,86**
02.24	**u**	**Trabajos de Servicios afectados**	

Trabajos de Servicios afectados para coordinar los cruces/interferencias de las nuevas instalaciones con las instalaciones existentes.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		3.839,00000
Resto de obra y materiales.....		76,78000
Suma la partida.....		3.915,78000
Costes indirectos	6%	234,94680
Redondeo		0,00320
TOTAL PARTIDA.....		**4.150,73**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

03 LÍNEAS ELÉCTRICAS MT

03.01 **m** **Cable (MT),UNE RHZ1 12/20 kV,Al,1x240mm2,enterrado**

Cable eléctrico de media tensión (MT), de desgnación UNE RHZ1 12/20 kV, unipolar de 1x240 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		5,75000
Resto de obra y materiales		7,35000
Suma la partida		13,11000
Costes indirectos	6%	0,78660
Redondeo		0,00340
TOTAL PARTIDA		**13,90**

03.02 **m** **Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DMZ1 12/20 kV),Al,1x240mm2,enterrado**

Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE HEPRZ1 12/20 kV AL (DMZ1 12/20 kV), unipolar de 1x240 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		4,80000
Resto de obra y materiales		7,96000
Suma la partida		12,76000
Costes indirectos	6%	0,76560
Redondeo		0,00440
TOTAL PARTIDA		**13,53**

03.03 **m** **Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV),Al,1x150mm2,enterrado**

Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV), unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de etileno-propileno de alto módulo (HEPR), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		4,80000
Resto de obra y materiales		6,15000
Suma la partida		10,94000
Costes indirectos	6%	0,65640
Redondeo		0,00360
TOTAL PARTIDA		**11,60**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

04 LÍNEAS ELÉCTRICAS BT (A CAJA TOMAS MUELLE)

04.01 **m** **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		4,61000
Resto de obra y materiales		38,69000
Suma la partida		43,30000
Costes indirectos	6%	2,59800
Redondeo		0,00200
TOTAL PARTIDA		**45,90**

04.02 **m** **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 120mm2**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x120 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		4,61000
Resto de obra y materiales		31,91000
Suma la partida		36,52000
Costes indirectos	6%	2,19120
Redondeo		-0,00120
TOTAL PARTIDA		**38,71**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

05 CENTRO DE SECCIONAMIENTO, MEDIDA Y TRANSFORMACIÓN

05.01 **u** **Trafo MT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,17,5kV,15 kV/500 V,50 Hz,Dyn 11,colocado**

Transformador trifásico reductor de tensión (MT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, seco encapsulado, de 1000 kVA de potencia, tensión asignada 17,5 kV, tensión primario 15 kV, tensión de salida de 500 V entre fases en vacio o de 288/500 V entre fases en vacio, frecuencia 50 Hz, grupo de conexión Dyn 11, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con termómetro, para instalación interior, refrigeración natural (ONAN), conmutador de regulación maniobrable sin tensión, pasatapas MT de porcelana, pasabarras BT de porcelana, 2 terminales de tierra, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado.

Alta tensión 1 asignada : .....15000 V
Nivel de aislamiento : ..... 17.5 kV
Tensión dieléctrica (frec. indus.) : ..... 38 kV
Tensión de impulso tipo rayo (1.2/50µs) : ..... 95 kV
Arreglo fuera de tensión : ..... +2.5 +5,0 +7.5 +10,0 % (Por puentes de conexion)

Baja tensión 1 asignada : .....500 V (En vacío)
Nivel de aislamiento : ..... 1.1 kV
Tensión dieléctrica (frec. indus.) : ..... 10 kV
Tensión de impulso tipo rayo (1.2/50µs) : ..... N/A

Características eléctricas
Pérdidas en vacío (AN) : ..... 2300 W
Pérdidas en carga (AN) a 120°C : ..... 11000 W
Tensión de corto circuito (AN) a 120°C : ..... 6 %
Tolerancias : ..... IEC 60076-11 Tolerancias

Características de la temperatura
Clase de aislamiento térmico : ..... Clase F
Calentamiento de los devanados : ..... 100 K

Nivel de ruido
Potencia acústica LWA : ..... 73 dB (A)
Presión acústica LPA a 1.00 : ..... 60 dB (A)

Condiciones de operación
Altura máxima sobre el nivel del mar : ..... = 1000 m
Temperatura ambiente máxima : ..... 40 °C
Temperatura ambiente minima : ..... -25 °C
Temperatura media diaria : ..... 30 °C
Temperatura media anual : ..... 20 °C
Pantalla electrostática : ..... No
Alimentación de un rectificador : ..... No

Dimensiones & pesos (transformador - IP00)
Longitud (aproximados) : ..... 1645 mm
Ancho (aproximados) : ..... 850 mm
Alto (aproximados) : ..... 1800 mm
Peso (aproximados) : ..... 2560 Kg

Accesorios estándares
Ruedas bi-direccionales (Ø 125 mm) : 4
Cáncamos de elevación : 4
Aberturas de arrastre sobre el chasis : .....
Toma de puesta a tierra : 2
Placa de características (Aluminio - en Español) : 1
Señales de advertencia «peligro eléctrico» : 2
Barritas de conmutación de las tomas de regulación : .....
Manual de instalación : 1

Accesorios complementarios
3 sondas PT100 + T154

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

Suministro e instalación de juego de dos carriles para soporte de transformador, instalados. Incluye replanteo, pequeño material y conexionado. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en prefecto estado de funcionamiento.

Ensayos de Rutina según las normas IEC 60076
Ensayo de tensión inducida : ..... Si
Ensayo de tensión aplicada : ..... Si
Medida de las pérdidas y de la corriente en vacío : ..... Si
Medida de la resistencia de los arrollamientos MT y BT : .. Si
Medida de la Ucc y de las pérdidas debidas a la carga : .... Si
Medida de la relación y control del grupo de conexión : .... Si
Medida de descargas parciales : ..... Si
Pruebe el informe (en Español) : 1
Pruebas realizados en presencia del cliente : ..... No

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		153,56000
Maquinaria		92,10000
Resto de obra y materiales		83.248,84000
Suma la partida		83.494,50000
Costes indirectos	6%	5.009,67000
TOTAL PARTIDA		**88.504,17**

05.02 **u** **Conjunto accesorios seguridad y maniobra,colocado**

Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		9,60000
Resto de obra y materiales		400,32000
Suma la partida		409,92000
Costes indirectos	6%	24,59520
Redondeo		0,00480
TOTAL PARTIDA		**434,52**

05.03 **u** **Celda modular,línea,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor,colocada**

Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/25 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Mano de obra			38,39000
Resto de obra y materiales			4.439,63000
Suma la partida			4.478,02000
Costes indirectos		6%	268,68120
Redondeo			-0,00120
TOTAL PARTIDA			**4.746,70**

05.04 **u** **Celda modular,medida MT,24 kV,colocada**

Celda de medida en media tensión, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, con 3 transformadores de tensión de 15 VA y 3 transformadores de intensidad de 15 VA, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			38,39000
Resto de obra y materiales			7.760,50000
Suma la partida			7.798,89000
Costes indirectos		6%	467,93340
Redondeo			-0,00340
TOTAL PARTIDA			**8.266,82**

05.05 **u** **Conector enchufable recto 400A,150-240mm2,HEPRZ1/RHZ1 12/20 kV,montado**

Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección, montado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			12,67000
Resto de obra y materiales			176,85000
Suma la partida			189,52000
Costes indirectos		6%	11,37120
Redondeo			-0,00120
TOTAL PARTIDA			**200,89**

05.06 **u** **Puente Cable (MT),UNE RH5Z1 12/20 kV,Al,1x150mm2**

Puente cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RH5Z1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (DMZ1), para conexión de transformador. Incluyendo conectores en ambos extremos (a celda y a trafo).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Mano de obra			71,79000
Resto de obra y materiales			436,05000
Suma la partida			507,83000
Costes indirectos		6%	30,46980
Redondeo			0,00020
TOTAL PARTIDA			**538,30**

05.07 u **Celda modular,protección trafo,int.auto,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor,col.**

Celda de protección del transformador con interruptor automático de vacío con mando motorizado, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/25 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando motorizado combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			38,39000
Resto de obra y materiales			19.099,08000
Suma la partida			19.137,47000
Costes indirectos		6%	1.148,24820
Redondeo			0,00180
TOTAL PARTIDA			**20.285,72**

05.08 u **Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25 kVA, col.**

Autotransformador reversible trifásico, grado de protección IP54, tensión de entrada 500 V y tensión de salida 400V, de 25 kVA de potencia, fabricación según normas UNE-EN 61558-1:2021 y UNE-EN 60076-1:2013, colocado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			11,52000
Resto de obra y materiales			1.022,80000
Suma la partida			1.034,32000
Costes indirectos		6%	62,05920
Redondeo			0,00080
TOTAL PARTIDA			**1.096,38**

05.09 u **Cuadro eléctrico BT Servicios auxiliares (CP1-AUX),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**

Cuadro eléctrico BT para servicios auxiliares CT (CP1-AUX), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			69,10000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	1.064,66000
		Suma la partida.....	1.133,76000
		Costes indirectos 6%	68,02560
		Redondeo	0,00440
		TOTAL PARTIDA.....	**1.201,79**
05.10	**u**	**Cuadro General de Protección en BT (CP1),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**	
		Cuadro General de Protección en BT (CP1), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		Mano de obra.....	718,03000
		Resto de obra y materiales.....	19.145,74000
		Suma la partida.....	19.863,76000
		Costes indirectos 6%	1.191,82560
		Redondeo	0,00440
		TOTAL PARTIDA.....	**21.055,59**
05.11	**u**	**Ventilador axial monof.230V,caudal<6000m3/h, media.pres.,fijado tornillos**	
		Ventilador helicoidal tubularl monofásico para 230 V de tensión, de 5050 m3/h de caudal máximo de aire, con camisa con tratamiento anticorrosión por cataforésis y pintura poliéster, hélice de aluminio equilibrado dinámicamente, motor mofásico (TCBB), IP 55, temperatura de trabajo de -40ºC a +40ºC, con protector térmico incorporado, caja de bornes fuera del flujo de aire conteniendo el condensador. Potencia absorbida 277W, intensidad máxima 1,1A, nivel de presión sonora 60dB(A), peso 15,5kg. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		Mano de obra.....	26,87000
		Resto de obra y materiales.....	759,56000
		Suma la partida.....	786,43000
		Costes indirectos 6%	47,18580
		Redondeo	0,00420
		TOTAL PARTIDA.....	**833,62**
05.12	**m**	**Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2**	
		Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		Mano de obra.....	4,61000
		Resto de obra y materiales.....	38,69000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Suma la partida.....	43,30000
		Costes indirectos 6%	2,59800
		Redondeo	0,00200
		TOTAL PARTIDA.....	**45,90**

05.13 **m** **Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm,col.susp/param.horiz.**

Bandeja metálica de chapa perforada Indeterminado de acero galvanizado sendzimir, de altura 100 mm y ancho 500 mm, colocada suspendida de paramentos horizontales con elementos de soporte.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		7,26000
Resto de obra y materiales.....		43,62000
Suma la partida.....		50,88000
Costes indirectos	6%	3,05280
Redondeo		-0,00280
TOTAL PARTIDA.....		**53,93**

05.14 **u** **Edificio prefabricado (monobloque),superficie,24kV,2 trafo,3 puertas,col.**

Ud. edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-7-2T-1000, incluyendo una puerta peatonal, dos puertas de transformador, rejillas de ventilación natural para dos trafos de hasta 1000 kVA, depósitos de recogida de aceite, red de tierras interior, extintor de CO2 de eficacia 89B, alumbrado interior (normal y emergencia), toma de corriente estanca 16A 250V (2P+T), cableado/tubos de los sistemas auxiliares y defensas de transformador. Con alumbrado normal y de emergencia conectado y gobernado desde el cuadro de BT. Edificio de dimensiones exteriores: 8.080 mm. de longitud, 2.380 mm. de fondo, 3,230 mm. de altura total y 2.790 de altura vista.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		606,48000
Maquinaria		184,20000
Resto de obra y materiales.....		26.823,66000
Suma la partida.....		27.614,34000
Costes indirectos	6%	1.656,86040
Redondeo		-0,00040
TOTAL PARTIDA.....		**29.271,20**

05.15 **u** **Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-25/5/42**

Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-25/5/42, consitente en un rectángulo de 8x2,5m hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 4 picas de una longitud de 2m.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		66,80000
Resto de obra y materiales.....		152,80000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Suma la partida			219,59000
Costes indirectos		6%	13,17540
Redondeo			0,00460
TOTAL PARTIDA			**232,77**

05.16 **u** **Electrodo de puesta a tierra de servicio (neutro). Configuración 5/32**

Electrodo de puesta a tierra de servicio (neutro). Configuración 5/32, consitente en un electrodo longitudinal hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 3 picas de una longitud de 2m separadas 3 metros. Incluye cable aislado de 50mm2 de sección para realizar la separación entre la puesta a tierra de servicio (neutro) y la de protección (masas).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			66,80000
Resto de obra y materiales			266,95000
Suma la partida			333,74000
Costes indirectos		6%	20,02440
Redondeo			-0,00440
TOTAL PARTIDA			**353,76**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

06 SUBESTACIÓN OPS (CONVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN)

06.01 CONTENEDOR PREFABRICADO

06.01.01 **u** **Suministro, transporte y colocación de Contenedor de 40 pies, extra alto**

Contenedor de 40 pies, extra alto, de 12,19m de longitud, 2,43m de anchura y 2,89m de altura. Las medidas interiores son 12m de largo, 2,33m de ancho y 2,69m de alto. En color a definir por la DF.
Incluido transporte vía carretera desde punto de suministro a pie de obra y colocación mediante grúa telescópica autopropulsada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Maquinaria		2.280,12000
Resto de obra y materiales		4.800,00000
Suma la partida		7.080,12000
Costes indirectos	6%	424,80720
Redondeo		0,00280
TOTAL PARTIDA		**7.504,93**

06.01.02 **m2** **Partición int.1 Hoja panel yeso 12,5 cm,c/aislamiento lana de roca**

Partición interior vertical de fábrica de panel de yeso de 12,5 cm de espesor con aislamiento de lana de roca de densidad 46 a 55 kg/m3, de 40 mm de espesor. Totalmente terminado, listo para pintar o capa de acabado; i/p.p. de replanteo, aplomado, humedecido de piezas, roturas, formación de rincones, dinteles, guarniciones, guardavivos, limpieza y medios auxiliares. Medido deduciendo huecos. Compatible con particiones P1.10 según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.
U=1,79 W/(m²·K), RA=38 dBA., para ESV empleados en tabiquería de uso residencial privado, y para delimitación de sectores de incendio en plantas sobre rasante en edificios con altura de evacuación mayor de 28m en uso comercial, pública concurrencia y hospitalario.
Resistencia al fuego EI-120. Conforme a CTE DB-SI, CTE DB-HR, CTE DB-SE-F, NTE-FBB-6, UNE EN-998-2:2018, RC-16 y NTE-RPG. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Totalmente instalado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		10,03000
Resto de obra y materiales		41,98000
Suma la partida		52,00000
Costes indirectos	6%	3,12000
TOTAL PARTIDA		**55,12**

06.01.03 **m2** **Pint.vert.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.**

Pintado de paramento vertical de yeso, con pintura plástica con acabado liso, con una capa selladora y dos de acabado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		2,20000
Resto de obra y materiales		2,23000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Suma la partida.....		4,43000
Costes indirectos	6%	0,26580
Redondeo		0,00420
TOTAL PARTIDA.....		**4,70**

06.01.04 **m2 Pint.horiz.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.**

Pintado de paramento horizontal de yeso, con pintura plástica con acabado liso, con una capa selladora y dos de acabado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		2,79000
Resto de obra y materiales.....		2,25000
Suma la partida.....		5,04000
Costes indirectos	6%	0,30240
Redondeo		-0,00240
TOTAL PARTIDA.....		**5,34**

06.01.05 **m2 Pavimento elevado 35/05/CT Termolaminado AC5**

Pavimento elevado y registrable compuesto por baldosas de medidas 600x600 mm. de lado y espesor 35 mm, compuesta de partículas de alma de madera prensada con densidad 700 kg/m3 (+ 10 % según normas internacionales). Canto perimetral de PVC será de espesor 1,5 mm. Con revestimiento superior de pavimento estratificado termo-laminado con resistencia a la abrasión AC5, color a elegir. Soporte inferior
de lámina de acero galvanizado Z-275 de espesor 0,5 mm. Clasificación al fuego UNE-EN 13501-1:2019 es Bfl-S1. Resistencia de Carga Repartida será de 33,33 kN/m2. Las baldosas irán apoyadas sobre pedestales de acero zincado de 3 mm de espesor y varilla de métrica de 18 mm, que permitirán regulaciones de +/- 20 mm, la cabeza y base del pedestal debe ser roscada y con doble tuerca de seguridad. La altura final del suelo elevado será de 85 a 900 mm de solera base a superficie de uso de la baldosa. Para el arriostramiento se utilizará un perfil de acero galvanizado tipo travesaño T-525 de medidas 25X25 mm y de espesor 1 mm, este irá ensamblado en la cabeza del pedestal. Incluso ventosa para registro, medida la superficie terminada Incluso ventosa para registro, medida la superficie terminada.
El sistema deberá contar con ficha de reciclado para la contribución del sello LEED del edificio así como acreditación de la compañía de estar dentro del proceso de sostenibilidad tipo US Green Building Council. El conjunto del sistema será clasificado mediante UNE EN 12825:2002 clase 5.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		20,49000
Resto de obra y materiales.....		53,27000
Suma la partida.....		73,76000
Costes indirectos	6%	4,42560
Redondeo		0,00440
TOTAL PARTIDA.....		**78,19**

06.01.06 **u Placa anclaje S275 300x300x15mm**

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15 mm con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada.
Incluye p.p. de pequeño material y medios auxiliares necesarios para la correcta instalación. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		22,76000
Resto de obra y materiales		33,98000
Suma la partida		56,73000
Costes indirectos	6%	3,40380
Redondeo		-0,00380
TOTAL PARTIDA		**60,13**

06.01.07 **u** **Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,1bat.,100x210cm,precio alto,col.**

Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, una hoja batiente, para una luz de 100x210 cm, precio alto, colocada.
Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación.
Homologada EI2-120-C5, formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hoja de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2017. Barra antipánico. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		25,20000
Resto de obra y materiales		405,49000
Suma la partida		430,69000
Costes indirectos	6%	25,84140
Redondeo		-0,00140
TOTAL PARTIDA		**456,53**

06.01.08 **u** **Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,2bat.,180x210cm,precio alto,col.**

Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, de dos hojas batientes, para una luz de 180x210 cm, precio alto, colocada.
Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación.
Homologada EI2-120-C5; formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hojas de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2017. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra.....	28,22000
		Resto de obra y materiales.....	919,98000
		Suma la partida.....	948,20000
		Costes indirectos 6%	56,89200
		Redondeo	-0,00200
		TOTAL PARTIDA.....	**1.005,09**
06.01.09	**u**	**Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,2bat.,215x210cm,precio alto,col.**	
		Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, de dos hojas batientes, para una luz de 215x210 cm, precio alto, colocada. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación. Homologada EI2-120-C5; formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hojas de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2007. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		Mano de obra.....	28,22000
		Resto de obra y materiales.....	796,76000
		Suma la partida.....	824,98000
		Costes indirectos 6%	49,49880
		Redondeo	0,00120
		TOTAL PARTIDA.....	**874,48**
06.01.10	**u**	**Rejilla intemperie alum.anod.plat.+malla,1800x500mm,aletas Z,fij.marc.**	
		Reja de intemperie de aletas horizontal de aluminio anodizado plateado y rejilla de malla metálica, de 1800x500 mm, aletas en Z y fijada al marco. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la rejilla y todos los elementos auxilares para su colocación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		Mano de obra.....	15,35000
		Resto de obra y materiales.....	339,31000
		Suma la partida.....	354,66000
		Costes indirectos 6%	21,27960
		Redondeo	0,00040
		TOTAL PARTIDA.....	**375,94**
06.01.11	**u**	**Rejilla intemperie alum.anod.plat.+malla,2500x1350mm,aletas Z,fij.marc.**	
		Reja de intemperie de aletas horizontal de aluminio anodizado plateado y rejilla de malla metálica, de 2500x1350 mm, aletas en Z y fijada al marco. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la rejilla y todos los elementos auxilares para su colocación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su	

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		15,35000
Resto de obra y materiales		639,31000
Suma la partida		654,66000
Costes indirectos	6%	39,27960
Redondeo		0,00040
TOTAL PARTIDA		**693,94**

06.02 EQUIPOS PRINCIPALES

06.02.01 **u** **Cuadro eléctrico principal BT (CP2),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**

Cuadro eléctrico Principal en BT situado a la entrada a la subestación (CP2), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		674,92000
Resto de obra y materiales		20.720,08000
Suma la partida		21.395,00000
Costes indirectos	6%	1.283,70000
TOTAL PARTIDA		**22.678,70**

06.02.02 **u** **Convertidor Frecuencia 500V 50Hz/475V 60Hz 2.000 kVA**

Convertidor de frecuencia de 1000 kVA, en agrupación de DOS equipos trabajando en paralelo, para obtener 2.000 kVA. Incluye replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. El convertidor realizará la operación de transformación de energía de 500 Vac 50Hz/475V 60Hz 2.000 kVA.
Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Planos y demás Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.
incluyendo:
1xFI14 (2xFI13 unidos por el bus para ir con dos trafos de salida)
Armario principal OPS:
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
+WCS: DC fuses in DC bus for all Power modules. In the standard design one of the INU does not have the DC fuses
+WCS: Back-to-back configuration. DC connection, aux wires, optical, etc. through the wall in SIN-sections with a protective ´´tunnel´´
+WCS: OPT-D7 to terminals and fuse protection in the INU unit
Licencia software ARFIFF03
FAT (Factory Acceptance Test) con proceso de aceptación del equipo en fábrica.

Incluyendo Transporte, totalmente colocado, instalado, conectado y funcionando.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		10.629,70000
Resto de obra y materiales		229.841,59000
Suma la partida		240.471,29000
Costes indirectos	6%	14.428,27740
Redondeo		0,00260

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TOTAL PARTIDA..... 254.899,57

06.02.03 u Cuadro eléctrico BT a la salida del convertidor (CP3),metál.+puerta, protecciones s/unifilar

Cuadro eléctrico en BT situado a la salida del convertidor (CP3), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		1.078,12000
Resto de obra y materiales.....		40.625,54000
Suma la partida.....		41.703,66000
Costes indirectos	6%	2.502,21960
Redondeo		0,00040

TOTAL PARTIDA..... 44.205,88

06.02.04 u Trafo BT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,475-500 V/400 V,50/60 Hz,colocado

Transformador trifásico reductor de tensión (BT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, dieléctrico seco encapsulado, de 1000 kVA de potencia, tensión primario 475 V ó 500V, tensión de salida de 400 V entre fases en vacio o de 230/400 V entre fases en vacio, frecuencia 50/60 Hz, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con central electrónica de alarmas, para instalación interior, refrigeración natural, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		153,56000
Maquinaria		92,10000
Resto de obra y materiales.....		110.526,60000
Suma la partida.....		110.772,26000
Costes indirectos	6%	6.646,33560
Redondeo		0,00440

TOTAL PARTIDA..... 117.418,60

06.02.05 u Trafo BT/MT,seco encapsulado,2000 kVA,24kV,475-500V/11 kV,50/60 Hz,colocado

Transformador trifásico elevador de tensión (BT/MT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, dieléctrico seco encapsulado, de 2000 kVA de potencia, tensión primario 475V ó 500V, tensión secundario 11 kV, frecuencia 50/60 Hz, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con central electrónica de alarmas, para instalación interior, refrigeración natural, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		153,56000
Maquinaria		92,10000
Resto de obra y materiales.....		130.134,49000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Suma la partida		130.380,15000
		Costes indirectos	6%	7.822,80900
		Redondeo		0,00100
		TOTAL PARTIDA		**138.202,96**

06.02.06 **u** **Celda modular,línea,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual,colocada**

Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			38,39000
Resto de obra y materiales			2.674,94000
Suma la partida			2.713,33000
Costes indirectos	6%		162,79980
Redondeo			0,00020
TOTAL PARTIDA			**2.876,13**

06.02.07 **u** **Celda modular,medida MT,24 kV,colocada**

Celda de medida en media tensión, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, con 3 transformadores de tensión de 15 VA y 3 transformadores de intensidad de 15 VA, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			38,39000
Resto de obra y materiales			6.748,36000
Suma la partida			6.786,75000
Costes indirectos	6%		407,20500
Redondeo			0,00500
TOTAL PARTIDA			**7.193,96**

06.02.08 **u** **Celda modular,protección trafo,fusible+relé,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual,col.**

Celda de protección del transformador con fusibles y relé, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			38,39000
Resto de obra y materiales			5.152,69000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Suma la partida.....		5.191,08000
		Costes indirectos	6%	311,46480
		Redondeo		-0,00480
		TOTAL PARTIDA.....		**5.502,54**
06.02.09	**u**	**Cuadro eléctrico Suministro a Buques en BT y Serv.Aux(CP4),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**		
		Cuadro eléctrico Suministro a Buques en BT y Serv.Aux(CP4), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		
		Mano de obra.....		212,59000
		Resto de obra y materiales.....		12.267,22000
		Suma la partida.....		12.479,81000
		Costes indirectos	6%	748,78860
		Redondeo		0,00140
		TOTAL PARTIDA.....		**13.228,60**
06.02.10	**u**	**Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25 kVA, col.**		
		Autotransformador reversible trifásico, grado de protección IP54, tensión de entrada 400 V y tensión de salida 400V, de 40 kVA de potencia, fabricación según normas UNE-EN 61558-1:2021 y UNE-EN 60076-1:2013, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		
		Mano de obra.....		11,52000
		Resto de obra y materiales.....		4.568,72000
		Suma la partida.....		4.580,24000
		Costes indirectos	6%	274,81440
		Redondeo		-0,00440
		TOTAL PARTIDA.....		**4.855,05**
06.02.11	**u**	**Cuadro eléctrico BT Servicios auxiliares (CP4-AUX),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**		
		Cuadro eléctrico BT para servicios auxiliares CT (CP4-AUX), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		
		Mano de obra.....		69,10000
		Resto de obra y materiales.....		2.037,30000
		Suma la partida.....		2.106,40000
		Costes indirectos	6%	126,38400
		Redondeo		-0,00400
		TOTAL PARTIDA.....		**2.232,78**
06.02.12	**u**	**Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico 12kVA c/ 30min autonomía**		

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico, de 12 kVA de potencia, tiempo de autonomía de 30 minutos, tensión de entrada/salida 400 V/400 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		28,79000
Resto de obra y materiales		4.609,86000
Suma la partida		4.638,65000
Costes indirectos	6%	278,31900
Redondeo		0,00100
TOTAL PARTIDA		**4.916,97**

06.02.13 **m** **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		4,61000
Resto de obra y materiales		38,69000
Suma la partida		43,30000
Costes indirectos	6%	2,59800
Redondeo		0,00200
TOTAL PARTIDA		**45,90**

06.02.14 **u** **Puente Cable (MT),UNE RH5Z1 12/20 kV,Al,1x150mm2**

Puente cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RH5Z1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (DMZ1), para conexión de transformador. Incluyendo conectores en ambos extremos (a celda y a trafo).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		71,79000
Resto de obra y materiales		436,05000
Suma la partida		507,83000
Costes indirectos	6%	30,46980
Redondeo		0,00020
TOTAL PARTIDA		**538,30**

06.03 EQUIPOS AUXILIARES

06.03.01 **m** **Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm,col.susp/param.horiz.**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Bandeja metálica de chapa perforada Indeterminado de acero galvanizado sendzimir, de altura 100 mm y ancho 500 mm, colocada suspendida de paramentos horizontales con elementos de soporte.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		7,26000
Resto de obra y materiales		43,62000
Suma la partida		50,88000
Costes indirectos	6%	3,05280
Redondeo		-0,00280
TOTAL PARTIDA		**53,93**

06.03.02 **u** **Toma corriente indust.semiempotrado,2P+T,16A 200-250V,IP-67,col.**
Toma de corriente industrial de tipo semiempotrado, 2P+T, de 16 A y 200-250 V de tensión nominal según norma UNE-EN 60309-1:2001, con grado de protección de IP-67, colocada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		7,68000
Resto de obra y materiales		16,33000
Suma la partida		24,01000
Costes indirectos	6%	1,44060
Redondeo		-0,00060
TOTAL PARTIDA		**25,45**

06.03.03 **u** **Luminaria estanca LED 28,5 W, 4000lm, 138W/m,4000K**
Luminaria estanca LED 28,5 W, con flujo lumínico de 4000 lm, eficacia 138lm/W y temperatura de color 4000K
Totalmente instalada, conectada y funcionando.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		11,52000
Resto de obra y materiales		50,41000
Suma la partida		61,93000
Costes indirectos	6%	3,71580
Redondeo		0,00420
TOTAL PARTIDA		**65,65**

06.03.04 **u** **Luminaria emerg. LED 320lm, IP66 IK08**
Luminaria de emergencia con lámpara LED no permanente de 320 lm con 1 h de autonomía
Totalmente instalada, conectada y funcionando.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		11,52000
Resto de obra y materiales		86,98000
Suma la partida		98,50000
Costes indirectos	6%	5,91000
TOTAL PARTIDA		**104,41**

06.03.05 m **Tubo rígido PVC,DN=32mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N,unión enchufada+mont.superf.**

Tubo rígido de PVC, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		1,80000
Resto de obra y materiales		1,79000
Suma la partida		3,59000
Costes indirectos	6%	0,21540
Redondeo		0,00460
TOTAL PARTIDA		**3,81**

06.03.06 m **Tubo rígido PVC,DN=40mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N,unión enchufada+mont.superf.**

Tubo rígido de PVC, de 40 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		1,90000
Resto de obra y materiales		2,57000
Suma la partida		4,46000
Costes indirectos	6%	0,26760
Redondeo		0,00240
TOTAL PARTIDA		**4,73**

06.03.07 m **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x2,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Mano de obra			0,57000
Resto de obra y materiales			0,91000
Suma la partida			1,49000
Costes indirectos		6%	0,08940
Redondeo			0,00060
TOTAL PARTIDA			**1,58**

06.03.08 **m** **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			1,54000
Resto de obra y materiales			1,57000
Suma la partida			3,11000
Costes indirectos		6%	0,18660
Redondeo			0,00340
TOTAL PARTIDA			**3,30**

06.03.09 **m** **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se**

Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x25 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			1,92000
Resto de obra y materiales			5,20000
Suma la partida			7,12000
Costes indirectos		6%	0,42720
Redondeo			0,00280
TOTAL PARTIDA			**7,55**

06.03.10 **u** **Central de detección de incendios convencional para 1 zona, con doble alimentación, con funciones de**

Central de detección de incendios convencional para 1 zona, con doble alimentación, con funciones de autoanálisis automático con indicador de alimentación, de zona, de avería, de conexión de zona y de prueba de alarma, y montada en la pared.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Mano de obra		42,23000
Resto de obra y materiales		139,35000
Suma la partida		181,58000
Costes indirectos	6%	10,89480
Redondeo		-0,00480
TOTAL PARTIDA		**192,47**

06.03.11 u **Sensor dual óptico/térmico,instal.analógica,UNE-EN 54-5:2017 y UNE-EN 54-7:2019,+base superficie,mont.super**

Sensor dual óptico/térmico para instalación contra incendios analógica, según norma UNE-EN 54-5:2017+A1:2019 y UNE-EN 54-7:2019, con base de superficie, montado superficialmente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		9,22000
Resto de obra y materiales		45,93000
Suma la partida		55,15000
Costes indirectos	6%	3,30900
Redondeo		0,00100
TOTAL PARTIDA		**58,46**

06.03.12 u **Pulsador alarma,instalación analógica,manual+rotura,direccionable,UNE-EN 54-11:2001,mont.superf.**

Pulsador de alarma para instalación contra incendios analógica, accionamiento manual por rotura de elemento frágil, direccionable, según norma UNE-EN 54-11:2001, montado superficialmente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		9,22000
Resto de obra y materiales		41,18000
Suma la partida		50,40000
Costes indirectos	6%	3,02400
Redondeo		-0,00400
TOTAL PARTIDA		**53,42**

06.03.13 u **Sirena electr.,instal.convencional/analógica,100dB,señal lumi.+multitono,IP-66,UNE-EN 54-3:2016+A1:2019,col.ext.**

Sirena electrónica para instalación convencional y analógica, nivel de potencia acústica 100 dB, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-66, fabricada según la norma UNE-EN 54-3:2016+A1:2019, colocada al exterior.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		9,22000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	42,46000
		Suma la partida.....	51,68000
		Costes indirectos 6%	3,10080
		Redondeo	-0,00080
		TOTAL PARTIDA.....	**54,78**

06.03.14 **u** **Extintor manual CO2,5kg,presión incorpo.,pintado,sop.pared**

Extintor manual de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

		Mano de obra.....	7,68000
		Resto de obra y materiales.....	64,71000
		Suma la partida.....	72,39000
		Costes indirectos 6%	4,34340
		Redondeo	-0,00340
		TOTAL PARTIDA.....	**76,73**

06.03.15 **u** **Ventilador axial monof.230V,caudal 11.990m3/h, media.pres.,fijado tornillos**

Ventilador helicoidal tubularl monofásico para 230 V de tensión, de 11.990 m3/h de caudal máximo de aire, con camisa con tratamiento anticorrosión por cataforésis y pintura poliéster, hélice de aluminio equilibrado dinámicamente, motor mofásico (TCBB), IP 55, temperatura de trabajo de -40ºC a +40ºC, con protector térmico incorporado, caja de bornes fuera del flujo de aire conteniendo el condensador. Potencia absorbida 1289W, intensidad máxima 6A, nivel de presión sonora 68dB(A), peso 33kg.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

		Mano de obra.....	26,87000
		Resto de obra y materiales.....	1.887,19000
		Suma la partida.....	1.914,06000
		Costes indirectos 6%	114,84360
		Redondeo	-0,00360
		TOTAL PARTIDA.....	**2.028,90**

06.04 PUESTA A TIERRA

06.04.01 **u** **Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-35/5/88**

Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-35/5/88, consitente en un rectángulo de 8x3,5m hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 8 picas de una longitud de 8m.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

		Mano de obra.....	81,39000
		Resto de obra y materiales.....	638,58000
		Suma la partida.....	719,96000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Costes indirectos	6%	43,19760
		Redondeo		0,00240
		TOTAL PARTIDA.....		**763,16**

06.04.02 **u** **Resistencia de neutro-puesta a tierra de 335 ohms para transformador TR-03 (0,475-0,5/11kV, 2000kVA)**

Resistencia de neutro-puesta a tierra de 335 ohms para transformador TR-03 (0,475-0,5/11kV, 2000kVA).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

		Mano de obra.....	42,23000
		Resto de obra y materiales.....	8.737,09000
		Suma la partida.....	8.779,32000
		Costes indirectos 6%	526,75920
		Redondeo	0,00080
		TOTAL PARTIDA.....	**9.306,08**

06.04.03 **u** **Resistencia de neutro-puesta a tierra de 25 ohms para transformador TR-04 (0,475-0,5/0,4kV, 1000kVA)**

Resistencia de neutro-puesta a tierra de 25 ohms para transformador TR-04 (0,475-0,5/0,4kV, 1000kVA).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

		Mano de obra.....	42,23000
		Resto de obra y materiales.....	5.490,31000
		Suma la partida.....	5.532,54000
		Costes indirectos 6%	331,95240
		Redondeo	-0,00240
		TOTAL PARTIDA.....	**5.864,49**

06.04.04 **u** **Red de tierras protección interior contenedor**

Red de tierras protección interior contenedor. Protección toma a tierra formada por pletina de cobre de 30x5 mm. Incluye todo el cableado y los accesorios necesarios para la conexión de las carcasas de equipos eléctricos de la subestación a la tierra de protección (masas).
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

		Mano de obra.....	81,39000
		Resto de obra y materiales.....	168,84000
		Suma la partida.....	250,22000
		Costes indirectos 6%	15,01320
		Redondeo	-0,00320
		TOTAL PARTIDA.....	**265,23**

06.05 SISTEMA DE CONTROL

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

06.05.01 **u** **Sistema de comunicación para gestión y control según IEC/ISO/IEEE 80005-2**

Sistema de comunicación para gestión y control según la recomendación de la norma internacional IEC/ISO/IEEE 80005-2.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Resto de obra y materiales.....		58.638,00000
Suma la partida.....		58.638,00000
Costes indirectos	6%	3.518,28000
TOTAL PARTIDA.....		**62.156,28**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

07 CAJAS CONEXIÓN EN MUELLE

07.01 **u** **Caja de tomas para la conexión del buque en MT**

Caja de tomas para la conexión del buque en MT.
041926-TS02a - Powerfeed 3x370A+E+7 pilotos, 12kV, P&P, FO 4 canales.
• Caja en Acero Inoxidable AISI 316 IP56 con entrada de cables por la parte inferior;
• N.°1 toma trifásica PC6-VX04-L12027S tipo X6 3x420A+E+7p/12kV, 120mm2(E=70) según IEC 80005 -1 ANEXO "B";
• Los conductores de alimentación entrantes del cliente se conectarán directamente en el sistema de barra colectora;
• N.1 cable calefactor anticondensaciones 230 V (alimentado desde cable externo protegido aguas arriba);
• Disyuntor N.1 para proteger el cable calefactor;
• N.3 prensaestopas M63 IP68 aptos para diámetro exterior de 34-44 mm instalados en la parte inferior.
La línea de entrada debe estar protegida de acuerdo con la normativa local;
• N.1 prensaestopas M50 para tierra;
• N.1 prensaestopas M25 para cable piloto de barco;
• N.1 prensaestopas M25 para cable calefactor;
• N.1 bloque de terminales para conexiones piloto;
• N.1 barra de cobre de tierra.
Dimensiones de la caja principal (preliminar):
• Ancho 480 mm
• Altura 1200 mm
• Profundidad 480 mm

Totalmente instalada, conectada y funcionando.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		38,39000
Resto de obra y materiales		18.800,77000
Suma la partida		18.839,16000
Costes indirectos	6%	1.130,34960
Redondeo		0,00040
TOTAL PARTIDA		**19.969,51**

07.02 **u** **Caja de tomas para la conexión del buque en BT**

Caja de tomas para la conexión del buque en BT.
• Envolvente de acero inoxidable AISI 316, de dimensiones aproximadas de 1.044 (anchura) x 1.200 (profundidad) x 1.214 (altura) mm.
• Grado de protección IP: IP66
• 5 tomas de corriente PC5 o equivalentes de las siguientes características.
[PC5-VX04-18534KL-MT (Socket, X5, 3x420A+E95+4p/1kV 185mm2, anod+CC)]. Conforme la IEC 80005-3:
- Conector hembra de 3 fases + tierra + 4 pilotos.
- Tensión nominal: 1000V.
- Corriente nominal: 350A.
- Cuerpo de la conexión en aluminio de calidad marina.
- Contacto entre pines y conexión hembra asegurada usando multi-contactos laminares.

• 1 toma para el cableado de control del sistema de gestión de cableado. PC2.
[PC2-VX25-0025R-MT (SOCKET X2 24x20A+E/50V 2,5mm2, 90degr anod+CC)]
- conector hembra, rango de voltaje de 50V, 24 pines de comunicaciones.

• 1 toma auxiliar (63A 3P+N+T 3h 380V 50Hz / 440V 60Hz 50Hz 60Hz 100X110MM Bornes conexión brida tornillo)
• Estará provisto de los agujeros, pasadores para cableado, barrajes y pletinas necesarias para llevar a cabo la conexión del cableado previsto en los planos unifilares del proyecto con la Junction Box.
• Prensaestopas: Niquelados IP66 (o superior).
A esta caja de conexión llega el siguiente cableado desde el cuadro CP4, situado en la

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

SET-OPS:
• 5 líneas trifásicas Cu de 0,6/1 kV para 400V – 50/60Hz, conectadas directamente a cada toma trifásica de potencia PC5.
• 2 cables multipolares de 24 conductores (señales de control), conectado directamente a la toma multipolar.
• Línea de puesta a tierra.

Totalmente instalada, conectada y funcionando.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		38,39000
Resto de obra y materiales		45.000,77000
Suma la partida		45.039,16000
Costes indirectos	6%	2.702,34960
Redondeo		0,00040
TOTAL PARTIDA		**47.741,51**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

08 SISTEMA DE GESTIÓN DE CABLE

08.01 **u** **Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en MT**

La Unidad de Gestión de Cable proporcionará un medio móvil y flexible para manejar los cables necesarios para conectar eléctricamente los barcos Ro-Ro, atracados en el Puerto, a tierra.
La UGC podrá manejar los cables de conexión a tierra entre un punto fijo en el Muelle (caja de conexiones de toma de corriente) y la ubicación de la escotilla de conexión a tierra y, además, gracias al uso de una grúa giratoria (instalada en la propia UGC) , podrá pasar los cables desde el muelle a bordo del buque.
Datos de las condiciones de trabajo

- Distancia máxima al punto de conexión
  60000 mm
- Distancia entre el sistema UMGC y el muro del muelle
  1400 mm
- Distancia entre el barco y el muro del muelle
  1800 mm
- Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque)

3000 mm

- Marea alta, diferencia de altura escotilla / muelle

3500 mm

- Marea baja, diferencia de altura escotilla / muelle
  1500 mm
- Dimensiones de escotilla
  800 mm x 800 mm (aprox.)
- Temperatura ambiente
  -5 °C a 45 °C

Dimensiones preliminares de la UGC:
o Ancho: 4,1 m (con estabilizador abierto);
o Longitud: 7,8 m (total);
o Altura: 4 m (referido al vehículo en posición retraída).

A continuación, se describen algunas partes principales de la UGC
- Estructura móvil
La estructura móvil será la estructura sobre ruedas sobre la que se instalarán todos los demás componentes de la UGC. La estructura estará montada sobre 6 ruedas con neumáticos de goma, fabricada en acero dulce y pintada para soportar el ambiente marino.
- Sistema de tracción/baterías
El remolque se suministrará con un sistema de tracción y batería para garantizar una autonomía de 1 km, siempre a plena carga, para el uso del vehículo por un operador hábil y calificado, considerando los siguientes parámetros y condiciones de funcionamiento:
o N. 4 estabilizadores electrohidráulicos;
o velocidad máxima: 50 m/min a plena carga en terreno llano;
La batería será de tipo litio.
- Cable de potencia
Los cables en carrete de cable Monoespiral serán los siguientes:
PANZER-YS 6_10kV, 3x120+1x70+ 1x(7x2,5)C+ 12FO9_125
o diámetro máximo: 67,5 mm;
o peso neto para 1 cable: 7,8 kg/m;
o tensión nominal (U0/U): 6/10 kV;
o tensión máx. (Um): 12 kV;
o intensidad: 461 A @ 30°C (sobre suelo);
El cable será del tipo altamente flexible adecuado para la aplicación de carretes de cable, y será lo suficientemente largo para garantizar 2 vueltas muertas en el tambor y una longitud activa de 35 metros.
- Grúa giratoria
La grúa giratoria facilitará el manejo de los cables de conexión a tierra desde la UGC hasta la escotilla de conexión a tierra del barco. El giro de la grúa al igual que el movimiento de la viga (inclinación y alcance) será hidráulico.
Se fijará un soporte de cables en el extremo de la viga móvil de la grúa para evitar exceder el radio de curvatura de los cables y además permitirá anclar correctamente los cables mediante prensacables. Se proporcionará una alarma de detección de tracción del cable en caso de exceder el valor de seguridad durante la operación.
Parámetros de la grúa:
o Longitud mínima: 5,75 m;
o Longitud máxima: 11,75 m;
o Ángulo máximo de funcionamiento en elevación: -10° / +70°.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

Incluye suministro, transporte, puesta en marcha, apoyo inicial y formación al usuario, 12 meses de extensión de la garantía por encima de los valores contractuales y servicio de mantenimiento durante 1 año.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Resto de obra y materiales.....		824.522,50000
Suma la partida.....		824.522,50000
Costes indirectos	6%	49.471,35000
TOTAL PARTIDA.....		**873.993,85**

08.02 **u** **Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en BT**

La Unidad de Gestión de Cable proporcionará un medio móvil y flexible para manejar los cables necesarios para conectar eléctricamente los barcos tipo 'Fast-Ferry', atracados en el Puerto, a tierra.
La UGC podrá manejar los cables de conexión a tierra entre un punto fijo en el Muelle (caja de conexiones de toma de corriente) y la ubicación de la escotilla de conexión a tierra y, además, gracias al uso de una grúa giratoria (instalada en la propia UGC) , podrá pasar los cables desde el muelle a bordo del buque.
Datos de las condiciones de trabajo
- Distancia máxima al punto de conexión
  30000 mm
- Distancia entre el sistema UMGC y el muro del muelle
  1400 mm
- Distancia entre el barco y el muro del muelle
  1800 mm
- Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque)
3000 mm
- Marea alta, diferencia de altura escotilla / muelle
3500 mm
- Marea baja, diferencia de altura escotilla / muelle
  1500 mm
- Dimensiones de escotilla
  800 mm x 800 mm (aprox.)
- Temperatura ambiente
  -5 °C a 45 °C

Dimensiones preliminares de la UGC:
o Ancho: 4,4 m;
o Longitud: 7,23 m (total);
o Altura: 4 m (referido al vehículo en posición retraída).

A continuación, se describen algunas partes principales de la UGC
- Estructura móvil
La estructura móvil será la estructura sobre ruedas sobre la que se instalarán todos los demás componentes de la UGC. La estructura estará montada sobre 6 ruedas con neumáticos de goma, fabricada en acero dulce y pintada para soportar el ambiente marino.
- Sistema de tracción/baterías
El remolque se suministrará con un sistema de tracción y batería para garantizar una autonomía de 1 km, siempre a plena carga, para el uso del vehículo por un operador hábil y calificado.
La batería será de tipo litio o NiNH.
- Cable de potencia
Los cables en carrete de cable Monoespiral serán los siguientes:
AMP 3x185+2G95/2+1x(4x2,5)C 0.6/1kV
Tensión nominal: 1 kV.
Los enchufes serán 5 uds. tipo 'PC6' de acuerdo con la IEC 80005-3, con 'las siguientes características:
- 7 pines piloto (5 pilotos disponibles en los cables): los 2 pines de repuesto se puentearán en el enchufe correspondiente para que

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

PowerMove confirme a la protección aguas arriba que los enchufes están insertados.

- Grúa giratoria
La grúa giratoria facilitará el manejo de los cables de conexión a tierra desde la UGC hasta la escotilla de conexión a tierra del barco. El giro de la grúa al igual que el movimiento de la viga (inclinación y alcance) será hidráulico.
Se fijará un soporte de cables en el extremo de la viga móvil de la grúa para evitar exceder el radio de curvatura de los cables y además permitirá anclar correctamente los cables mediante prensacables.

Incluye suministro, transporte, puesta en marcha, apoyo inicial y formación al usuario, 12 meses de extensión de la garantía por encima de los valores contractuales y servicio de mantenimiento durante 1 año.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Resto de obra y materiales.....		1.050.872,50000
Suma la partida.....		1.050.872,50000
Costes indirectos	6%	63.052,35000
TOTAL PARTIDA.....		**1.113.924,85**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

09 LEGALIZACIONES

09.01 **u** **Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión**

Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión

Resto de obra y materiales.....		7.810,00000
Suma la partida.....		7.810,00000
Costes indirectos	6%	468,60000
TOTAL PARTIDA.....		**8.278,60**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

10 VARIOS

10.01 **Publicidad, comunicación y divulgación del proyecto.**

Conjunto de actuaciones destinadas a la promoción, divulgación efectiva del proyecto, cuyo objetivo se centra en aumentar la visibilidad del proyecto, informar al público objetivo y crear una imágen positiva del mismo.

Resto de obra y materiales.....		3.500,00000
Suma la partida.....		3.500,00000
Costes indirectos	6%	210,00000
TOTAL PARTIDA.....		**3.710,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

11 SEGURIDAD Y SALUD

11.01 **u** **Seguridad y Salud**

Barrera de seguridad contra desprendimientos en coronaciones de zanjas y excavaciones con las tierras dejadas al borde y con el desmontaje incluido

Suma la partida.....		86.000,00000
Costes indirectos	6%	5.160,00000
TOTAL PARTIDA.....		**91.160,00**

El contratista no puede, bajo ningún concepto de error u omisión en estos detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en esta Justificación de Precios.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

En Palma de Mallorca, marzo de 2024,
El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,
El Jefe de Departamento de Desarrollo de Infraestructuras

Víctor Darder Gallardo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director

Antonio Ginard López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**ACOMETIDA**			
01.01	**u Trabajos eléctricos para la conexión al CT Nº1 existente. FT9429** Trabajos eléctricos para la conexión al CT Nº1 existente. FT9429. Incluidas las celdas necesarias para integrar la extensión de la línea de MT hasta los CT-OPS Norte y CT-OPS Sur en la red de distribución de MT del Puerto de Ibiza. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,000**	**19.698,57**	**19.698,57**
TOTAL 01				**19.698,57**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**OBRA CIVIL**			
02.01	**m Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm** Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 30 cm. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1.327,520	4,07	5.403,01
02.02	**u Cata 1x1m,localización servicios h<1,30m,obra civil,s/reposición pavimento** Cata de 1x1 m para localización de servicios, con derribo de pavimento, excavación de tierras hasta la localización de servicios a una profundidad máxima de 1,30 m, relleno con sablón, formación de base de hormigón y carga de materiales sobre camión o contenedor, sin incluir reposición de pavimento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	6,000	229,88	1.379,28
02.03	**m2 Demol.pavim. horm./bit. hasta 35cm,retro.+mart.rompedor + carga cam. mec.** Demolición de pavimento de hormigón y/o bituminoso de hasta 30 cm de espesor, con retroexcavadora con martillo rompedor y carga sobre camión con medios mecánicos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	593,476	5,66	3.359,07
02.04	**m3 Excav.,terreno compact.,retro.+tierras deja.borde** Excavación en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	444,417	8,35	3.710,88
02.05	**m3 Relleno+comp.zanja,mat.adec.excav.,ehasta 25cm,pisón vibrante,95%PM** Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 y hasta 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de hasta 25 cm, utilizando pisón vibrante, con compactación del 95% PM. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	248,625	12,75	3.169,97
02.06	**m3 Reposición de pavimento horm./bit. según características pavimento existente** Reposición de pavimento de hormigón y/o bituminoso según características del pavimento existente, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos	158,376	143,09	22.662,02

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
02.07	**m3 Horm.zanjas,hormigón en masa H 100,camión** Hormigonado de zanjas, con hormigón H 100, para protección de tubos corrugados, colocado desde camión. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	158,063	133,58	21.114,06
02.08	**m Canalización enterrada 3D200, c/ 3 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** Canalización enterrada 3D200, con 3 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	405,000	26,12	10.578,60
02.09	**m Canalización enterrada 4D200, c/ 4 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** Canalización enterrada 4D200, con 4 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	110,000	29,44	3.238,40
02.10	**m Canalización enterrada 6D200, c/ 6 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm** Canalización enterrada 6D200, con 6 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	225,000	34,95	7.863,75

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.11	**m Canalización enterrada 8D200, c/ 8 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** Canalización enterrada 10D200, con 10 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	220,000	58,09	12.779,80
02.12	**m Canalización enterrada 10D200, c/ 10 tubos curvables corrugados PE,doble capa,DN=200mm+tetratubo 4x50** Canalización enterrada 10D200, con 10 tubos curvables corrugados de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, más tetratubo de 4x50 mm para servicio de comunicaciones. Incluyendo cintas de señalización que advierta de la instalación de cables eléctricos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	20,000	68,19	1.363,80
02.13	**u Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa, para instalaciones de MT o BT** Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa E600 apta para una carga de 60T, para el paso, distribución o enlace de canalizaciones subterráneas de media y baja tensión. Tiene unas dimensiones de 620x1170 mm y una altura de 150 cm, colocado sobre solera de hormigón HM-20/B/40/I de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación. Tipo Arqueta A2 Endesa. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	38,000	997,91	37.920,58
02.14	**u Hornacina/Poste para Caja de Tomas** Hornacina/Poste para ubicar Caja de tomas de conexión a borde de muelle (sin incluir esta), según las indicaciones de la D.F. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	3,000	121,65	364,95
02.15	**m2 Repaso+comp. fondo excavación,98%PM** Repaso y compactado de fondo de excavación, con compactación del 98% PM. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	140,980	13,31	1.876,44

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.16	**m2 Geotextil fieltro PP no tej. ligado mecán.,500g/m2,s/adh.** Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido ligado mecánicamente de mínimo 500 g/m2, colocado sin adherir. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	148,020	22,76	3.368,94
02.17	**m3 Relleno de grava de 12 a 20mm,extend.+comp.** Relleno de grava de cantera de piedra calcárea, de 12 a 20 mm, con extendido y compactado del material.	14,100	70,27	990,81
02.18	**m2 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión** Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	140,980	19,09	2.691,31
02.19	**m2 Encofrado panel met. p/losa ciment.** Encofrado con paneles metálicos para losas de cimientos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	28,310	25,25	714,83
02.20	**m3 Hormigonado de losas de cimientos,hormigón HA-30/F/20/XS1** Hormigonado de losas de cimientos (CE, EHE) con hormigón HA-30/F/20/XS1, de consistencia fluida, tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	21,148	199,44	4.217,76
02.21	**m2 Armadura p/losa AP500SD malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 20x20 cm D:12-12 mm** Armadura para losas AP500 SD con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 20x20 cm D:12-12 mm B500SD En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	281,954	15,35	4.327,99
02.22	**m3 Carga y transporte a vertedero, incluso canon** Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	301,730	108,85	32.843,31

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.23	**m3 Carga y transporte de tierras a instalación autorizada** 317,970 17,86 5.678,94 Carga y transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
02.24	**u Trabajos de Servicios afectados** Trabajos de Servicios afectados para coordinar los cruces/interferencias de las nuevas instalaciones con las instalaciones existentes. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,000	4.150,73	4.150,73
	TOTAL 02			**195.769,23**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**LÍNEAS ELÉCTRICAS MT**			
03.01	**m Cable (MT),UNE RHZ1 12/20 kV,Al,1x240mm2,enterrado** Cable eléctrico de media tensión (MT), de desgnación UNE RHZ1 12/20 kV, unipolar de 1x240 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2.685,000**	**13,90**	**37.321,50**
03.02	**m Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DMZ1 12/20 kV),Al,1x240mm2,enterrado** Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE HEPRZ1 12/20 kV AL (DMZ1 12/20 kV), unipolar de 1x240 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1.770,000**	**13,53**	**23.948,10**
03.03	**m Cable (MT),UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV),Al,1x150mm2,enterrado** Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE HEPRZ1 12/20 kV (DHZ1 12/20 kV), unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de etileno-propileno de alto módulo (HEPR), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**590,000**	**11,60**	**6.844,00**
	TOTAL 03			**68.113,60**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**LÍNEAS ELÉCTRICAS BT (A CAJA TOMAS MUELLE)**			
04.01	**m Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2** Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**3.600,000**	**45,90**	**165.240,00**
04.02	**m Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 120mm2** Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x120 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1.200,000**	**38,71**	**46.452,00**
	TOTAL 04			**211.692,00**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**CENTRO DE SECCIONAMIENTO, MEDIDA Y TRANSFORMACIÓN**			
05.01	**u Trafo MT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,17,5kV,15 kV/500 V,50 Hz,Dyn 11,colocado**	**4,000**	**88.504,17**	**354.016,68**

Transformador trifásico reductor de tensión (MT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, seco encapsulado, de 1000 kVA de potencia, tensión asignada 17,5 kV, tensión primario 15 kV, tensión de salida de 500 V entre fases en vacio o de 288/500 V entre fases en vacio, frecuencia 50 Hz, grupo de conexión Dyn 11, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con termómetro, para instalación interior, refrigeración natural (ONAN), conmutador de regulación maniobrable sin tensión, pasatapas MT de porcelana, pasabarras BT de porcelana, 2 terminales de tierra, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado.

Alta tensión 1 asignada : .....15000 V
Nivel de aislamiento : ..... 17.5 kV
Tensión dieléctrica (frec. indus.) : ..... 38 kV
Tensión de impulso tipo rayo (1.2/50µs) : ..... 95 kV
Arreglo fuera de tensión : ..... +2.5 +5,0 +7.5 +10,0 % (Por puentes de conexion)

Baja tensión 1 asignada : .....500 V (En vacío)
Nivel de aislamiento : ..... 1.1 kV
Tensión dieléctrica (frec. indus.) : ..... 10 kV
Tensión de impulso tipo rayo (1.2/50µs) : ..... N/A

Características eléctricas
Pérdidas en vacío (AN) : ..... 2300 W
Pérdidas en carga (AN) a 120°C : ..... 11000 W
Tensión de corto circuito (AN) a 120°C : ..... 6 %
Tolerancias : ..... IEC 60076-11 Tolerancias

Características de la temperatura
Clase de aislamiento térmico : ..... Clase F
Calentamiento de los devanados : ..... 100 K

Nivel de ruido
Potencia acústica LWA : ..... 73 dB (A)
Presión acústica LPA a 1.00 : ..... 60 dB (A)

Condiciones de operación
Altura máxima sobre el nivel del mar : ..... = 1000 m
Temperatura ambiente máxima : ..... 40 °C
Temperatura ambiente minima : ..... -25 °C
Temperatura media diaria : ..... 30 °C
Temperatura media anual : ..... 20 °C
Pantalla electrostática : ..... No
Alimentación de un rectificador : ..... No

Dimensiones & pesos (transformador - IP00)
Longitud (aproximados) : ..... 1645 mm
Ancho (aproximados) : ..... 850 mm
Alto (aproximados) : ..... 1800 mm
Peso (aproximados) : ..... 2560 Kg

Accesorios estándares
Ruedas bi-direccionales (Ø 125 mm) : 4
Cáncamos de elevación : 4
Aberturas de arrastre sobre el chasis : .....
Toma de puesta a tierra : 2
Placa de características (Aluminio - en Español) : 1
Señales de advertencia «peligro eléctrico» : 2
Barritas de conmutación de las tomas de regulación : .....
Manual de instalación : 1

Accesorios complementarios
3 sondas PT100 + T154

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Suministro e instalación de juego de dos carriles para soporte de transformador, instalados. Incluye replanteo, pequeño material y conexionado. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en prefecto estado de funcionamiento. Ensayos de Rutina según las normas IEC 60076 Ensayo de tensión inducida : ..... Si Ensayo de tensión aplicada : ..... Si Medida de las pérdidas y de la corriente en vacío : ..... Si Medida de la resistencia de los arrollamientos MT y BT : .. Si Medida de la Ucc y de las pérdidas debidas a la carga : .... Si Medida de la relación y control del grupo de conexión : .... Si Medida de descargas parciales : ..... Si Pruebe el informe (en Español) : ..... 1 Pruebas realizados en presencia del cliente : ..... No En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
05.02	**u Conjunto accesorios seguridad y maniobra,colocado** Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**434,52**	**869,04**
05.03	**u Celda modular,línea,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor,colocada** Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/25 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**4,000**	**4.746,70**	**18.986,80**
05.04	**u Celda modular,medida MT,24 kV,colocada** Celda de medida en media tensión, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, con 3 transformadores de tensión de 15 VA y 3 transformadores de intensidad de 15 VA, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**8.266,82**	**16.533,64**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.05	**u Conector enchufable recto 400A,150-240mm2,HEPRZ1/RHZ1 12/20 kV,montado** Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección, montado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	6,000	200,89	1.205,34
05.06	**u Puente Cable (MT),UNE RH5Z1 12/20 kV,Al,1x150mm2** Puente cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RH5Z1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (DMZ1), para conexión de transformador. Incluyendo conectores en ambos extremos (a celda y a trafo). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	12,000	538,30	6.459,60
05.07	**u Celda modular,protección trafo,int.auto,24 kV,630A/25kA,c/int.(3P) 3 pos.,motor,col.** Celda de protección del transformador con interruptor automático de vacío con mando motorizado, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/25 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando motorizado combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	4,000	20.285,72	81.142,88
05.08	**u Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25 kVA, col.** Autotransformador reversible trifásico, grado de protección IP54, tensión de entrada 500 V y tensión de salida 400V, de 25 kVA de potencia, fabricación según normas UNE-EN 61558-1:2021 y UNE-EN 60076-1:2013, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	1.096,38	2.192,76
05.09	**u Cuadro eléctrico BT Servicios auxiliares (CP1-AUX),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** Cuadro eléctrico BT para servicios auxiliares CT (CP1-AUX), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	1.201,79	2.403,58

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.10	u **Cuadro General de Protección en BT (CP1),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** Cuadro General de Protección en BT (CP1), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	21.055,59	42.111,18
05.11	u **Ventilador axial monof.230V,caudal<6000m3/h, media.pres.,fijado tornillos** Ventilador helicoidal tubularl monofásico para 230 V de tensión, de 5050 m3/h de caudal máximo de aire, con camisa con tratamiento anticorrosión por cataforésis y pintura poliéster, hélice de aluminio equilibrado dinámicamente, motor mofásico (TCBB), IP 55, temperatura de trabajo de -40ºC a +40ºC, con protector térmico incorporado, caja de bornes fuera del flujo de aire conteniendo el condensador. Potencia absorbida 277W, intensidad máxima 1,1A, nivel de presión sonora 60dB(A), peso 15,5kg. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	4,000	833,62	3.334,48
05.12	m **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2** Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	3.920,000	45,90	179.928,00
05.13	m **Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm,col.susp/param.horiz.** Bandeja metálica de chapa perforada Indeterminado de acero galvanizado sendzimir, de altura 100 mm y ancho 500 mm, colocada suspendida de paramentos horizontales con elementos de soporte. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	60,000	53,93	3.235,80
05.14	u **Edificio prefabricado (monobloque),superficie,24kV,2 trafo,3 puertas,col.** Ud. edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-7-2T-1000, incluyendo una puerta peatonal, dos puertas de transformador, rejillas de ventilación natural para dos trafos de hasta 1000 kVA, depósitos de recogida de aceite, red de tierras interior, extintor de CO2 de eficacia 89B, alumbrado interior (normal y emergencia), toma de corriente estanca 16A 250V (2P+T), cableado/tubos de los sistemas auxiliares y defensas de transformador. Con alumbrado normal y de emergencia conectado y gobernado desde el cuadro de BT. Edificio de dimensiones exteriores: 8.080 mm. de longitud, 2.380 mm. de fondo, 3,230 mm. de altura total y 2.790 de altura vista. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios	2,000	29.271,20	58.542,40

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
05.15	u **Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-25/5/42** Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-25/5/42, consitente en un rectángulo de 8x2,5m hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 4 picas de una longitud de 2m. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	232,77	465,54
05.16	u **Electrodo de puesta a tierra de servicio (neutro). Configuración 5/32** Electrodo de puesta a tierra de servicio (neutro). Configuración 5/32, consitente en un electrodo longitudinal hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 3 picas de una longitud de 2m separadas 3 metros. Incluye cable aislado de 50mm2 de sección para realizar la separación entre la puesta a tierra de servicio (neutro) y la de protección (masas). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	353,76	707,52
	TOTAL 05			**772.135,24**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	**SUBESTACIÓN OPS (CONVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN)**			
06.01	**CONTENEDOR PREFABRICADO**			
06.01.01	**u Suministro, transporte y colocación de Contenedor de 40 pies, extra alto** Contenedor de 40 pies, extra alto, de 12,19m de longitud, 2,43m de anchura y 2,89m de altura. Las medidas interiores son 12m de largo, 2,33m de ancho y 2,69m de alto. En color a definir por la DF. Incluido transporte vía carretera desde punto de suministro a pie de obra y colocación mediante grúa telescópica autopropulsada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**7.504,93**	**15.009,86**
06.01.02	**m2 Partición int.1 Hoja panel yeso 12,5 cm,c/aislamiento lana de roca** Partición interior vertical de fábrica de panel de yeso de 12,5 cm de espesor con aislamiento de lana de roca de densidad 46 a 55 kg/m3, de 40 mm de espesor. Totalmente terminado, listo para pintar o capa de acabado; i/p.p. de replanteo, aplomado, humedecido de piezas, roturas, formación de rincones, dinteles, guarniciones, guardavivos, limpieza y medios auxiliares. Medido deduciendo huecos. Compatible con particiones P1.10 según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. U=1,79 W/(m²·K), RA=38 dBA., para ESV empleados en tabiquería de uso residencial privado, y para delimitación de sectores de incendio en plantas sobre rasante en edificios con altura de evacuación mayor de 28m en uso comercial, pública concurrencia y hospitalario. Resistencia al fuego EI-120. Conforme a CTE DB-SI, CTE DB-HR, CTE DB-SE-F, NTE-FBB-6, UNE EN-998-2:2018, RC-16 y NTE-RPG. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Totalmente instalado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**286,664**	**55,12**	**15.800,92**
06.01.03	**m2 Pint.vert.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.** Pintado de paramento vertical de yeso, con pintura plástica con acabado liso, con una capa selladora y dos de acabado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**230,264**	**4,70**	**1.082,24**
06.01.04	**m2 Pint.horiz.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.** Pintado de paramento horizontal de yeso, con pintura plástica con acabado liso, con una capa selladora y dos de acabado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**56,400**	**5,34**	**301,18**
06.01.05	**m2 Pavimento elevado 35/05/CT Termolaminado AC5** Pavimento elevado y registrable compuesto por baldosas de medidas 600x600 mm. de lado y espesor 35 mm, compuesta de partículas de alma de madera prensada con densidad 700 kg/m3 (+ 10 % según normas internacionales). Canto perimetral de PVC será de espesor 1,5 mm. Con revestimiento superior de pavimento estratificado termo-laminado con resistencia a la abrasión AC5, color a elegir. Soporte inferior de lámina de acero galvanizado Z-275 de espesor 0,5 mm. Clasificación al fuego UNE-EN	**40,420**	**78,19**	**3.160,44**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	13501-1:2019 es Bfl-S1. Resistencia de Carga Repartida será de 33,33 kN/m2. Las baldosas irán apoyadas sobre pedestales de acero zincado de 3 mm de espesor y varilla de métrica de 18 mm, que permitirán regulaciones de +/- 20 mm, la cabeza y base del pedestal debe ser roscada y con doble tuerca de seguridad. La altura final del suelo elevado será de 85 a 900 mm de solera base a superficie de uso de la baldosa. Para el arriostramiento se utilizará un perfil de acero galvanizado tipo travesaño T-525 de medidas 25X25 mm y de espesor 1 mm, este irá ensamblado en la cabeza del pedestal. Incluso ventosa para registro, medida la superficie terminada Incluso ventosa para registro, medida la superficie terminada. El sistema deberá contar con ficha de reciclado para la contribución del sello LEED del edificio así como acreditación de la compañía de estar dentro del proceso de sostenibilidad tipo US Green Building Council. El conjunto del sistema será clasificado mediante UNE EN 12825:2002 clase 5. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
06.01.06	**u Placa anclaje S275 300x300x15mm** Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15 mm con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Incluye p.p. de pequeño material y medios auxiliares necesarios para la correcta instalación. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**16,000**	**60,13**	**962,08**
06.01.07	**u Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,1bat.,100x210cm,precio alto,col.** Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, una hoja batiente, para una luz de 100x210 cm, precio alto, colocada. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación. Homologada EI2-120-C5, formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hoja de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2017. Barra antipánico. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**456,53**	**913,06**
06.01.08	**u Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,2bat.,180x210cm,precio alto,col.** Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, de dos hojas batientes, para una luz de 180x210 cm, precio alto, colocada. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación. Homologada EI2-120-C5; formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hojas de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2017. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones)	**8,000**	**1.005,09**	**8.040,72**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
06.01.09	**u Puerta cortaf.,metál.,EI2-C 120,2bat.,215x210cm,precio alto,col.** Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, de dos hojas batientes, para una luz de 215x210 cm, precio alto, colocada. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la puerta y todos los elementos auxilares para su colocación. Homologada EI2-120-C5; formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hojas de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2007. Puerta con acabado lacado al horno en color a definir por la DF. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019 y CTE DB SI. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**874,48**	**1.748,96**
06.01.10	**u Rejilla intemperie alum.anod.plat.+malla,1800x500mm,aletas Z,fij.marc.** Reja de intemperie de aletas horizontal de aluminio anodizado plateado y rejilla de malla metálica, de 1800x500 mm, aletas en Z y fijada al marco. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la rejilla y todos los elementos auxilares para su colocación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**8,000**	**375,94**	**3.007,52**
06.01.11	**u Rejilla intemperie alum.anod.plat.+malla,2500x1350mm,aletas Z,fij.marc.** Reja de intemperie de aletas horizontal de aluminio anodizado plateado y rejilla de malla metálica, de 2500x1350 mm, aletas en Z y fijada al marco. Incluidas ayudas para la mecanización de la pared del contenedor para la instalación de la rejilla y todos los elementos auxilares para su colocación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**4,000**	**693,94**	**2.775,76**
	TOTAL 06.01			**52.802,74**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02	**EQUIPOS PRINCIPALES**			
06.02.01	**u Cuadro eléctrico principal BT (CP2),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** Cuadro eléctrico Principal en BT situado a la entrada a la subestación (CP2), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**22.678,70**	**45.357,40**
06.02.02	**u Convertidor Frecuencia 500V 50Hz/475V 60Hz 2.000 kVA** Convertidor de frecuencia de 1000 kVA, en agrupación de DOS equipos trabajando en paralelo, para obtener 2.000 kVA. Incluye replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. El convertidor realizará la operación de transformación de energía de 500 Vac 50Hz/475V 60Hz 2.000 kVA. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Planos y demás Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente. incluyendo: 1xFI14 (2xFI13 unidos por el bus para ir con dos trafos de salida) Armario principal OPS: NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID +WCS: DC fuses in DC bus for all Power modules. In the standard design one of the INU does not have the DC fuses +WCS: Back-to-back configuration. DC connection, aux wires, optical, etc. through the wall in SIN-sections with a protective ´´tunnel´´ +WCS: OPT-D7 to terminals and fuse protection in the INU unit Licencia software ARFIFF03 FAT (Factory Acceptance Test) con proceso de aceptación del equipo en fábrica. Incluyendo Transporte, totalmente colocado, instalado, conectado y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**254.899,57**	**509.799,14**
06.02.03	**u Cuadro eléctrico BT a la salida del convertidor (CP3),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** Cuadro eléctrico en BT situado a la salida del convertidor (CP3), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**44.205,88**	**88.411,76**
06.02.04	**u Trafo BT/BT,seco encapsulado,1000 kVA,475-500 V/400 V,50/60 Hz,colocado** Transformador trifásico reductor de tensión (BT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, dieléctrico seco encapsulado, de 1000 kVA de potencia, tensión primario 475 V ó 500V, tensión de salida de 400 V entre fases en vacio o de 230/400 V entre fases en vacio, frecuencia 50/60 Hz, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con central electrónica de alarmas, para instalación interior, refrigeración natural, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**117.418,60**	**234.837,20**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	06.02.05 u Trafo BT/MT,seco encapsulado,2000 kVA,24kV,475-500V/11 kV,50/60 Hz,colocado	**2,000**	**138.202,96**	**276.405,92**
	Transformador trifásico elevador de tensión (BT/MT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076-1:2013, dieléctrico seco encapsulado, de 2000 kVA de potencia, tensión primario 475V ó 500V, tensión secundario 11 kV, frecuencia 50/60 Hz, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con central electrónica de alarmas, para instalación interior, refrigeración natural, placa de características y placa de seguridad e instrucciones de servicio, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
06.02.06	**u Celda modular,línea,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual,colocada**	**2,000**	**2.876,13**	**5.752,26**
	Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
06.02.07	**u Celda modular,medida MT,24 kV,colocada**	**2,000**	**7.193,96**	**14.387,92**
	Celda de medida en media tensión, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, con 3 transformadores de tensión de 15 VA y 3 transformadores de intensidad de 15 VA, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
06.02.08	**u Celda modular,protección trafo,fusible+relé,24 kV,630A/16kA,c/int.(3P) 3 pos.,manual,col.**	**4,000**	**5.502,54**	**22.010,16**
	Celda de protección del transformador con fusibles y relé, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 630 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
06.02.09	**u Cuadro eléctrico Suministro a Buques en BT y Serv.Aux(CP4),metál.+puerta, protecciones s/unifilar**	**2,000**	**13.228,60**	**26.457,20**
	Cuadro eléctrico Suministro a Buques en BT y Serv.Aux(CP4), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
	06.02.10 u Autotransformador reversible trifásico, IP54, 25 kVA, col. 2,000 Autotransformador reversible trifásico, grado de protección IP54, tensión de entrada 400 V y tensión de salida 400V, de 40 kVA de potencia, fabricación según normas UNE-EN 61558-1:2021 y UNE-EN 60076-1:2013, colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	4.855,05	9.710,10	
06.02.11	**u Cuadro eléctrico BT Servicios auxiliares (CP4-AUX),metál.+puerta, protecciones s/unifilar** Cuadro eléctrico BT para servicios auxiliares CT (CP4-AUX), armario metálico con puerta, con protecciones según esquema unifilar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**2.232,78**	**4.465,56**
06.02.12	**u Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico 12kVA c/ 30min autonomía** Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico, de 12 kVA de potencia, tiempo de autonomía de 30 minutos, tensión de entrada/salida 400 V/400 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**4.916,97**	**9.833,94**
06.02.13	**m Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), 240mm2** Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x240 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**4.620,000**	**45,90**	**212.058,00**
06.02.14	**u Puente Cable (MT),UNE RH5Z1 12/20 kV,Al,1x150mm2** Puente cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RH5Z1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (DMZ1), para conexión de transformador. Incluyendo conectores en ambos extremos (a celda y a trafo). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios	**6,000**	**538,30**	**3.229,80**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
	TOTAL 06.02			**1.462.716,36**
06.03	**EQUIPOS AUXILIARES**			
06.03.01	**m Bandeja chapa perforada acero galvanizado sendzimir,100mmx500mm,col.susp/param.horiz.** Bandeja metálica de chapa perforada Indeterminado de acero galvanizado sendzimir, de altura 100 mm y ancho 500 mm, colocada suspendida de paramentos horizontales con elementos de soporte. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**80,000**	**53,93**	**4.314,40**
06.03.02	**u Toma corriente indust.semiempotrado,2P+T,16A 200-250V,IP-67,col.** Toma de corriente industrial de tipo semiempotrado, 2P+T, de 16 A y 200-250 V de tensión nominal según norma UNE-EN 60309-1:2001, con grado de protección de IP-67, colocada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**8,000**	**25,45**	**203,60**
06.03.03	**u Luminaria estanca LED 28,5 W, 4000lm, 138W/m,4000K** Luminaria estanca LED 28,5 W, con flujo lumínico de 4000 lm, eficacia 138lm/W y temperatura de color 4000K Totalmente instalada, conectada y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**8,000**	**65,65**	**525,20**
06.03.04	**u Luminaria emerg. LED 320lm, IP66 IK08** Luminaria de emergencia con lámpara LED no permanente de 320 lm con 1 h de autonomía Totalmente instalada, conectada y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**10,000**	**104,41**	**1.044,10**
06.03.05	**m Tubo rígido PVC,DN=32mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N,unión enchufada+mont.superf.** Tubo rígido de PVC, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución,	**100,000**	**3,81**	**381,00**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
06.03.06	m **Tubo rígido PVC,DN=40mm,impacto=2J,resist.compres.=1250N,unión enchufada+mont.superf.** Tubo rígido de PVC, de 40 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	60,000	4,73	283,80
06.03.07	m **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se** Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x2,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	810,000	1,58	1.279,80
06.03.08	m **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se** Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	120,000	3,30	396,00
06.03.09	m **Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción se** Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4:2017, unipolar, de sección 1x25 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575:2015 con baja emisión humos, colocado en tubo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2.160,000	7,55	16.308,00
06.03.10	u **Central de detección de incendios convencional para 1 zona, con doble alimentación, con funciones de** Central de detección de incendios convencional para 1 zona, con doble alimentación, con funciones de autoanálisis automático con indicador de alimentación, de zona, de avería, de conexión de zona y de prueba de alarma, y montada en la pared.	2,000	192,47	384,94

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
	06.03.11 u Sensor dual óptico/térmico,instal.analógica,UNE-EN 54-5:2017 y UNE-EN 54-7:2019,+base superficie,mont.super Sensor dual óptico/térmico para instalación contra incendios analógica, según norma UNE-EN 54-5:2017+A1:2019 y UNE-EN 54-7:2019, con base de superficie, montado superficialmente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	8,000	58,46	467,68
06.03.12	**u Pulsador alarma,instalación analógica,manual+rotura,direccionable,UNE-EN 54-11:2001,mont.superf.** Pulsador de alarma para instalación contra incendios analógica, accionamiento manual por rotura de elemento frágil, direccionable, según norma UNE-EN 54-11:2001, montado superficialmente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	53,42	106,84
06.03.13	**u Sirena electr.,instal.convencional/analógica,100dB,señal lumi.+multitono,IP-66,UNE-EN 54-3:2016+A1:2019,col.ext.** Sirena electrónica para instalación convencional y analógica, nivel de potencia acústica 100 dB, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-66, fabricada según la norma UNE-EN 54-3:2016+A1:2019, colocada al exterior. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	54,78	109,56
06.03.14	**u Extintor manual CO2,5kg,presión incorpo.,pintado,sop.pared** Extintor manual de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	8,000	76,73	613,84
06.03.15	**u Ventilador axial monof.230V,caudal 11.990m3/h, media.pres.,fijado tornillos** Ventilador helicoidal tubularl monofásico para 230 V de tensión, de 11.990 m3/h de caudal máximo de aire, con camisa con tratamiento anticorrosión por cataforésis y pintura poliéster, hélice de aluminio equilibrado dinámicamente, motor mofásico (TCBB), IP 55, temperatura de trabajo de -40ºC a +40ºC, con protector térmico incorporado, caja de bornes fuera del flujo de aire conteniendo el condensador. Potencia absorbida 1289W, intensidad máxima 6A, nivel de presión sonora 68dB(A), peso 33kg. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos	6,000	2.028,90	12.173,40

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
	TOTAL 06.03			**38.592,16**
06.04	**PUESTA A TIERRA**			
06.04.01	**u Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-35/5/88** Electrodo de puesta a tierra de protección (masas). Configuración 80-35/5/88, consitente en un rectángulo de 8x3,5m hecho con cable de cobre desnudo de 50mm2 de sección, enterrado a una profundidad de 0,5m, con 8 picas de una longitud de 8m. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**763,16**	**1.526,32**
06.04.02	**u Resistencia de neutro-puesta a tierra de 335 ohms para transformador TR-03 (0,475-0,5/11kV, 2000kVA)** Resistencia de neutro-puesta a tierra de 335 ohms para transformador TR-03 (0,475-0,5/11kV, 2000kVA). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**9.306,08**	**18.612,16**
06.04.03	**u Resistencia de neutro-puesta a tierra de 25 ohms para transformador TR-04 (0,475-0,5/0,4kV, 1000kVA)** Resistencia de neutro-puesta a tierra de 25 ohms para transformador TR-04 (0,475-0,5/0,4kV, 1000kVA). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**5.864,49**	**11.728,98**
06.04.04	**u Red de tierras protección interior contenedor** Red de tierras protección interior contenedor. Protección toma a tierra formada por pletina de cobre de 30x5 mm. Incluye todo el cableado y los accesorios necesarios para la conexión de las carcasas de equipos eléctricos de la subestación a la tierra de protección (masas). En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**265,23**	**530,46**
	TOTAL 06.04			**32.397,92**
06.05	**SISTEMA DE CONTROL**			
06.05.01	**u Sistema de comunicación para gestión y control según IEC/ISO/IEEE 80005-2** Sistema de comunicación para gestión y control según la recomendación de la norma internacional	**2,000**	**62.156,28**	**124.312,56**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

IEC/ISO/IEEE 80005-2.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TOTAL 06.05 ..... 124.312,56

TOTAL 06 ..... 1.710.821,74

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	**CAJAS CONEXIÓN EN MUELLE**			
07.01	**u Caja de tomas para la conexión del buque en MT** Caja de tomas para la conexión del buque en MT. 041926-TS02a - Powerfeed 3x370A+E+7 pilotos, 12kV, P&P, FO 4 canales. • Caja en Acero Inoxidable AISI 316 IP56 con entrada de cables por la parte inferior; • N.°1 toma trifásica PC6-VX04-L12027S tipo X6 3x420A+E+7p/12kV, 120mm2(E=70) según IEC 80005 -1 ANEXO "B"; • Los conductores de alimentación entrantes del cliente se conectarán directamente en el sistema de barra colectora; • N.1 cable calefactor anticondensaciones 230 V (alimentado desde cable externo protegido aguas arriba); • Disyuntor N.1 para proteger el cable calefactor; • N.3 prensaestopas M63 IP68 aptos para diámetro exterior de 34-44 mm instalados en la parte inferior. La línea de entrada debe estar protegida de acuerdo con la normativa local; • N.1 prensaestopas M50 para tierra; • N.1 prensaestopas M25 para cable piloto de barco; • N.1 prensaestopas M25 para cable calefactor; • N.1 bloque de terminales para conexiones piloto; • N.1 barra de cobre de tierra. Dimensiones de la caja principal (preliminar): • Ancho 480 mm • Altura 1200 mm • Profundidad 480 mm Totalmente instalada, conectada y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**19.969,51**	**39.939,02**
07.02	**u Caja de tomas para la conexión del buque en BT** Caja de tomas para la conexión del buque en BT. • Envolvente de acero inoxidable AISI 316, de dimensiones aproximadas de 1.044 (anchura) x 1.200 (profundidad) x 1.214 (altura) mm. • Grado de protección IP: IP66 • 5 tomas de corriente PC5 o equivalentes de las siguientes características. [PC5-VX04-18534KL-MT (Socket, X5, 3x420A+E95+4p/1kV 185mm2, anod+CC)]. Conforme la IEC 80005-3: • Conector hembra de 3 fases + tierra + 4 pilotos. • Tensión nominal: 1000V. • Corriente nominal: 350A. • Cuerpo de la conexión en aluminio de calidad marina. • Contacto entre pines y conexión hembra asegurada usando multi-contactos laminares. • 1 toma para el cableado de control del sistema de gestión de cableado. PC2. [PC2-VX25-0025R-MT (SOCKET X2 24x20A+E/50V 2,5mm2, 90degr anod+CC)] • conector hembra, rango de voltaje de 50V, 24 pines de comunicaciones. • 1 toma auxiliar (63A 3P+N+T 3h 380V 50Hz / 440V 60Hz 50Hz 60Hz 100X110MM Bornes conexión brida tornillo) • Estará provisto de los agujeros, pasadores para cableado, barrajes y pletinas necesarias para llevar a cabo la conexión del cableado previsto en los planos unifilares del proyecto con la Junction Box. • Prensaestopas: Niquelados IP66 (o superior). A esta caja de conexión llega el siguiente cableado desde el cuadro CP4, situado en la SET-OPS: • 5 líneas trifásicas Cu de 0,6/1 kV para 400V – 50/60Hz, conectadas directamente a cada toma trifásica de potencia PC5. • 2 cables multipolares de 24 conductores (señales de control), conectado directamente a la toma multipolar. • Línea de puesta a tierra. Totalmente instalada, conectada y funcionando. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de	**1,000**	**47.741,51**	**47.741,51**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TOTAL 07 ..... 87.680,53

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	**SISTEMA DE GESTIÓN DE CABLE**			
08.01	**u Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en MT**	**1,000**	**873.993,85**	**873.993,85**

La Unidad de Gestión de Cable proporcionará un medio móvil y flexible para manejar los cables necesarios para conectar eléctricamente los barcos Ro-Ro, atracados en el Puerto, a tierra.
La UGC podrá manejar los cables de conexión a tierra entre un punto fijo en el Muelle (caja de conexiones de toma de corriente) y la ubicación de la escotilla de conexión a tierra y, además, gracias al uso de una grúa giratoria (instalada en la propia UGC) , podrá pasar los cables desde el muelle a bordo del buque.
Datos de las condiciones de trabajo

- Distancia máxima al punto de conexión
  60000 mm
- Distancia entre el sistema UMGC y el muro del muelle
1400 mm
- Distancia entre el barco y el muro del muelle
1800 mm
- Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque) 3000 mm
- Marea alta, diferencia de altura escotilla / muelle 3500 mm
- Marea baja, diferencia de altura escotilla / muelle
  1500 mm
- Dimensiones de escotilla
  800 mm x 800 mm (aprox.)
- Temperatura ambiente
  -5 °C a 45 °C

Dimensiones preliminares de la UGC:
o Ancho: 4,1 m (con estabilizador abierto);
o Longitud: 7,8 m (total);
o Altura: 4 m (referido al vehículo en posición retraída).

A continuación, se describen algunas partes principales de la UGC
- Estructura móvil
La estructura móvil será la estructura sobre ruedas sobre la que se instalarán todos los demás componentes de la UGC. La estructura estará montada sobre 6 ruedas con neumáticos de goma, fabricada en acero dulce y pintada para soportar el ambiente marino.
- Sistema de tracción/baterías
El remolque se suministrará con un sistema de tracción y batería para garantizar una autonomía de 1 km, siempre a plena carga, para el uso del vehículo por un operador hábil y calificado, considerando los siguientes parámetros y condiciones de funcionamiento:
o N. 4 estabilizadores electrohidráulicos;
o velocidad máxima: 50 m/min a plena carga en terreno llano;
La batería será de tipo litio.
- Cable de potencia
Los cables en carrete de cable Monoespiral serán los siguientes:
PANZER-YS 6_10kV, 3x120+1x70+ 1x(7x2,5)C+ 12FO9_125
o diámetro máximo: 67,5 mm;
o peso neto para 1 cable: 7,8 kg/m;
o tensión nominal (U0/U): 6/10 kV;
o tensión máx. (Um): 12 kV;
o intensidad: 461 A @ 30°C (sobre suelo);
El cable será del tipo altamente flexible adecuado para la aplicación de carretes de cable, y será lo suficientemente largo para garantizar 2 vueltas muertas en el tambor y una longitud activa de 35 metros.
- Grúa giratoria
La grúa giratoria facilitará el manejo de los cables de conexión a tierra desde la UGC hasta la escotilla de conexión a tierra del barco. El giro de la grúa al igual que el movimiento de la viga (inclinación y alcance) será hidráulico.
Se fijará un soporte de cables en el extremo de la viga móvil de la grúa para evitar exceder el radio de curvatura de los cables y además permitirá anclar correctamente los cables mediante prensacables. Se proporcionará una alarma de detección de tracción del cable en caso de exceder el valor de seguridad durante la operación.
Parámetros de la grúa:
o Longitud mínima: 5,75 m;
o Longitud máxima: 11,75 m;
o Ángulo máximo de funcionamiento en elevación: -10° / +70°.

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

Incluye suministro, transporte, puesta en marcha, apoyo inicial y formación al usuario, 12 meses de extensión de la garantía por encima de los valores contractuales y servicio de mantenimiento durante 1 año.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

08.02	**u Unidad móvil de gestión de cables para alimentación eléctrica de buques en BT**	**1,000**	**1.113.924,85**	**1.113.924,85**

La Unidad de Gestión de Cable proporcionará un medio móvil y flexible para manejar los cables necesarios para conectar eléctricamente los barcos tipo 'Fast-Ferry', atracados en el Puerto, a tierra.
La UGC podrá manejar los cables de conexión a tierra entre un punto fijo en el Muelle (caja de conexiones de toma de corriente) y la ubicación de la escotilla de conexión a tierra y, además, gracias al uso de una grúa giratoria (instalada en la propia UGC) , podrá pasar los cables desde el muelle a bordo del buque.
Datos de las condiciones de trabajo
- Distancia máxima al punto de conexión
30000 mm
- Distancia entre el sistema UMGC y el muro del muelle
1400 mm
- Distancia entre el barco y el muro del muelle
1800 mm
- Distancia entre la escotilla y tomacorriente (en el interior del buque) 3000 mm
- Marea alta, diferencia de altura escotilla / muelle 3500 mm
- Marea baja, diferencia de altura escotilla / muelle
1500 mm
- Dimensiones de escotilla
800 mm x 800 mm (aprox.)
- Temperatura ambiente -5 °C a 45 °C

Dimensiones preliminares de la UGC:
o Ancho: 4,4 m;
o Longitud: 7,23 m (total);
o Altura: 4 m (referido al vehículo en posición retraída).

A continuación, se describen algunas partes principales de la UGC
- Estructura móvil
La estructura móvil será la estructura sobre ruedas sobre la que se instalarán todos los demás componentes de la UGC. La estructura estará montada sobre 6 ruedas con neumáticos de goma, fabricada en acero dulce y pintada para soportar el ambiente marino.
- Sistema de tracción/baterías
El remolque se suministrará con un sistema de tracción y batería para garantizar una autonomía de 1 km, siempre a plena carga, para el uso del vehículo por un operador hábil y calificado.
La batería será de tipo litio o NiNH.
- Cable de potencia
Los cables en carrete de cable Monoespiral serán los siguientes:
AMP 3x185+2G95/2+1x(4x2,5)C 0.6/1kV
Tensión nominal: 1 kV.
Los enchufes serán 5 uds. tipo 'PC6' de acuerdo con la IEC 80005-3, con 'las siguientes características:
- 7 pines piloto (5 pilotos disponibles en los cables): los 2 pines de repuesto se puentearán en el enchufe correspondiente para que PowerMove confirme a la protección aguas arriba que los enchufes están insertados.

- Grúa giratoria
La grúa giratoria facilitará el manejo de los cables de conexión a tierra desde la UGC hasta la escotilla de conexión a tierra del barco. El giro de la grúa al igual que el movimiento de la viga (inclinación y alcance) será hidráulico.
Se fijará un soporte de cables en el extremo de la viga móvil de la grúa para evitar exceder el radio de curvatura de los cables y además permitirá anclar correctamente los cables mediante

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

prensacables.

Incluye suministro, transporte, puesta en marcha, apoyo inicial y formación al usuario, 12 meses de extensión de la garantía por encima de los valores contractuales y servicio de mantenimiento durante 1 año.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TOTAL 08 ..... 1.987.918,70

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09	**LEGALIZACIONES**			
09.01	**u Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión** Legalización de las instalaciones de Media y Baja Tensión	**1,000**	**8.278,60**	**8.278,60**
	TOTAL 09			**8.278,60**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10	**VARIOS**			
10.01	**Publicidad, comunicación y divulgación del proyecto.** Conjunto de actuaciones destinadas a la promoción, divulgación efectiva del proyecto, cuyo objetivo se centra en aumentar la visibilidad del proyecto, informar al público objetivo y crear una imágen positiva del mismo.	1,000	3.710,00	3.710,00
	TOTAL 10			**3.710,00**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11	**SEGURIDAD Y SALUD**			
11.01	u **Seguridad y Salud** Barrera de seguridad contra desprendimientos en coronaciones de zanjas y excavaciones con las tierras dejadas al borde y con el desmontaje incluido	1,000	91.160,00	91.160,00
	TOTAL 11			**91.160,00**
	TOTAL			**5.156.978,21**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACOMETIDA	19.698,57	0,38
02	OBRA CIVIL	195.769,23	3,80
03	LÍNEAS ELÉCTRICAS MT	68.113,60	1,32
04	LÍNEAS ELÉCTRICAS BT (A CAJA TOMAS MUELLE)	211.692,00	4,10
05	CENTRO DE SECCIONAMIENTO, MEDIDA Y TRANSFORMACIÓN	772.135,24	14,97
06	SUBESTACIÓN OPS (CONVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN)	1.710.821,74	33,17
07	CAJAS CONEXIÓN EN MUELLE	87.680,53	1,70
08	SISTEMA DE GESTIÓN DE CABLE	1.987.918,70	38,55
09	LEGALIZACIONES	8.278,60	0,16
10	VARIOS	3.710,00	0,07
11	SEGURIDAD Y SALUD	91.160,00	1,77

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**5.156.978,21**
13,00 % Gastos generales	670.407,17	
6,00 % Beneficio industrial	309.418,69	
Suma		979.825,86
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		**6.136.804,07**
21% IVA		1.288.728,85
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		**7.425.532,92**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SIETE MILLONES CUATROCIENTOS VEINTICINCO MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

En Palma de Mallorca, marzo de 2024
El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,
El Jefe de Departamento de Desarrollo de Infraestructuras

Víctor Darder Gallardo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director

Antonio Ginard López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos