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.

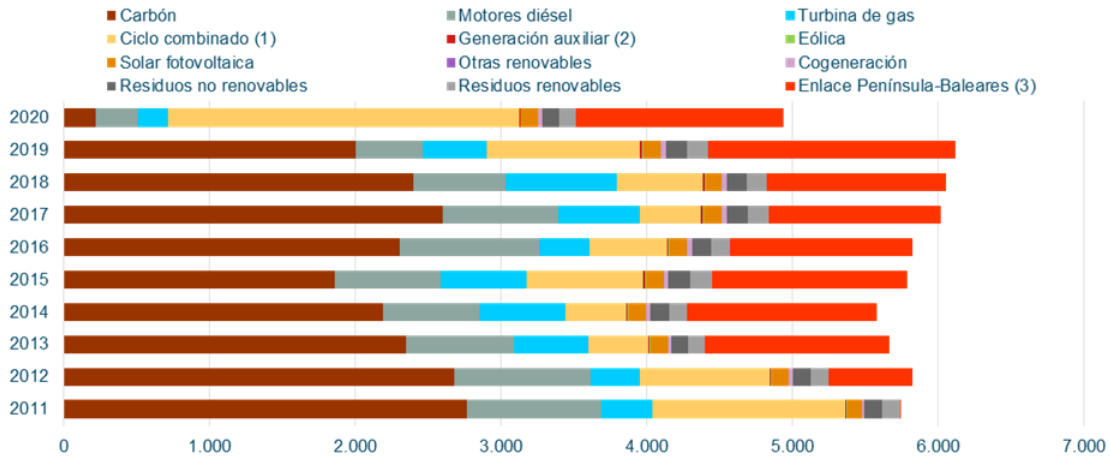
Por todo ello, en 2022 se han preparado anteproyectos de la instalación de OPS de 4 muelles (1ª alineación de los muelles de Poniente del puerto de Alcudia, atraques 3 y 4 del pantalán sur Botafoc

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:

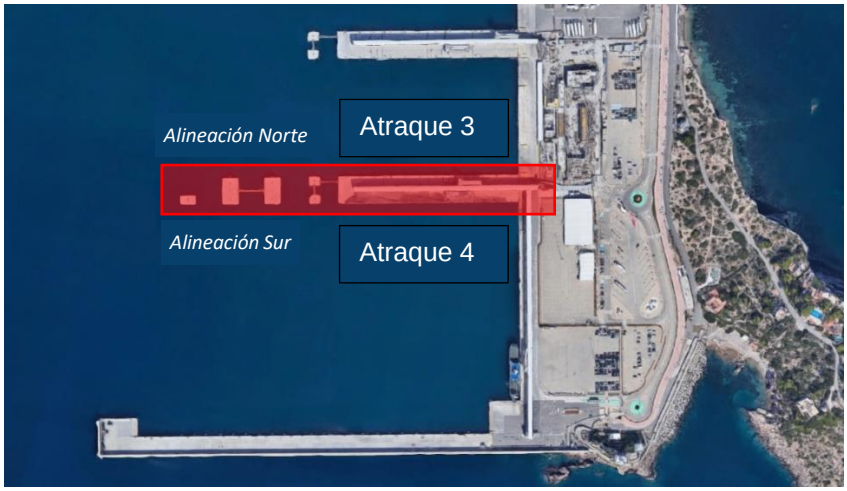


Figura 2. Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

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:

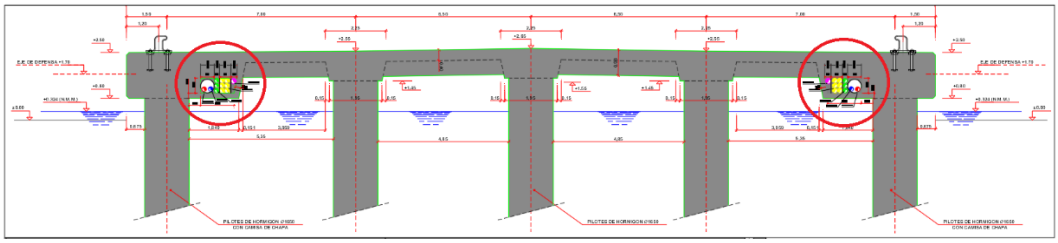


Figura 3. Paso de instalaciones en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

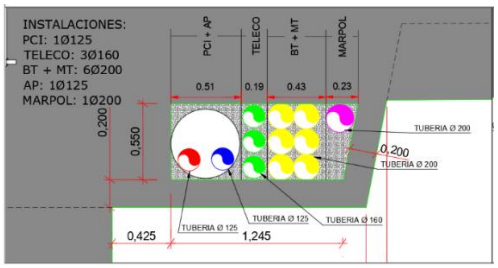


Figura 4. Detalle del paso de instalaciones en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

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.

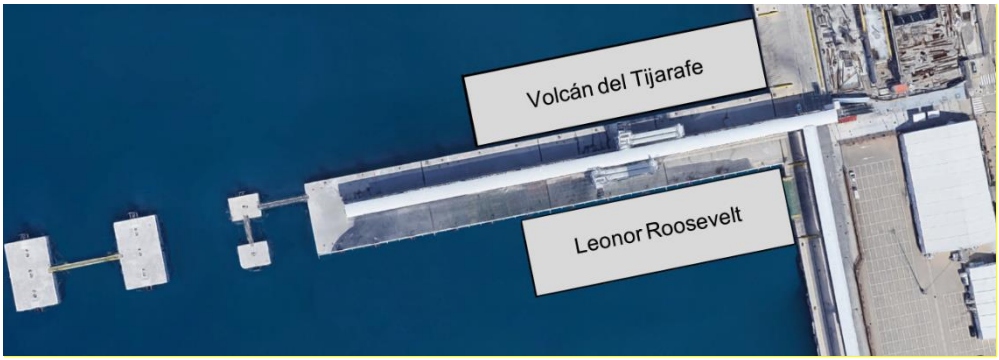


Figura 5. Posición de atraque buques en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

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:

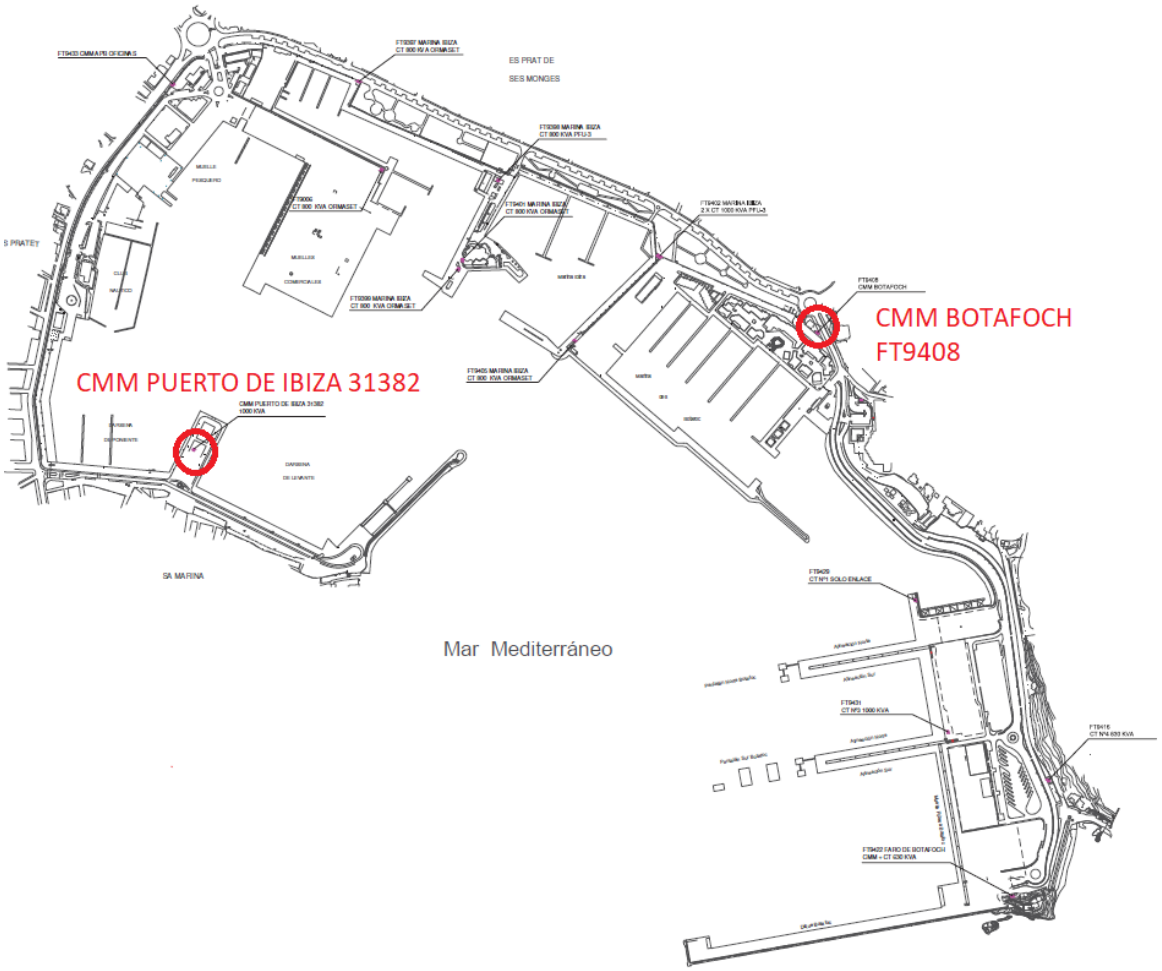


Figura 6. Plano de ubicación de los CMM en el Puerto de Ibiza

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:

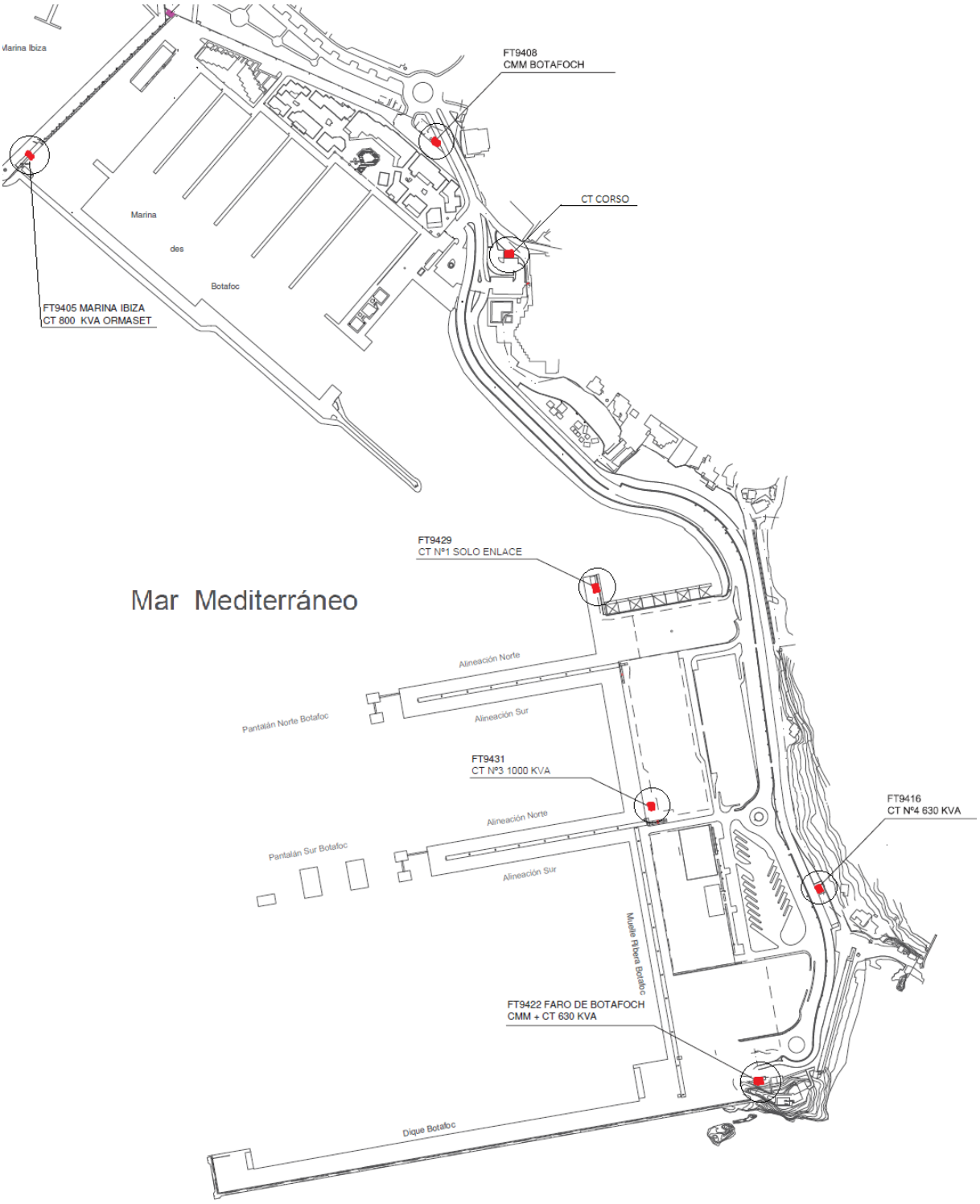


Figura 7. Plano CMM y ETs en la zona Botafoc del Puerto de Ibiza

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:

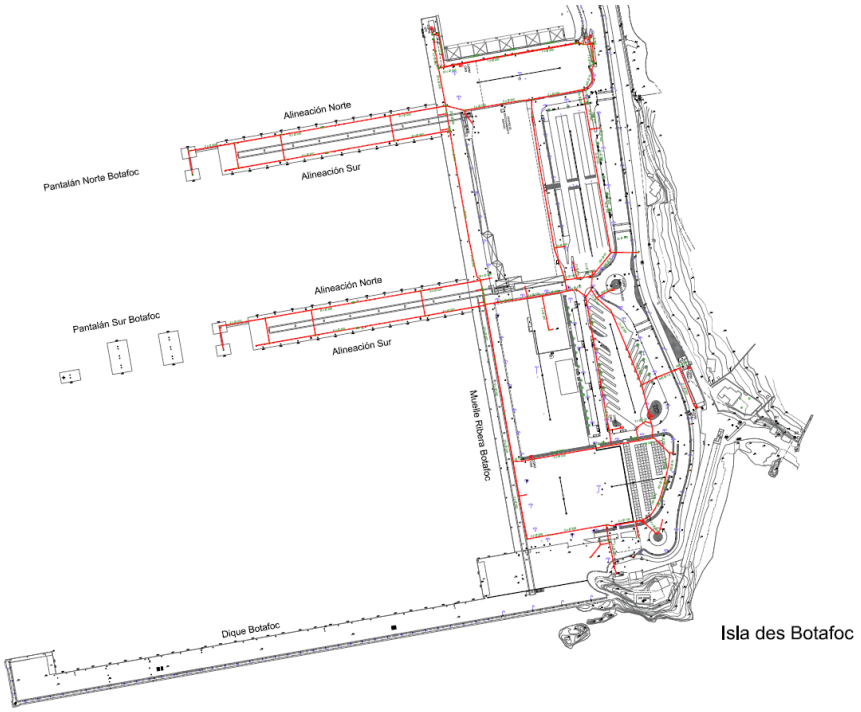


Figura 8. Plano Servicios Existentes Media Tensión

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)

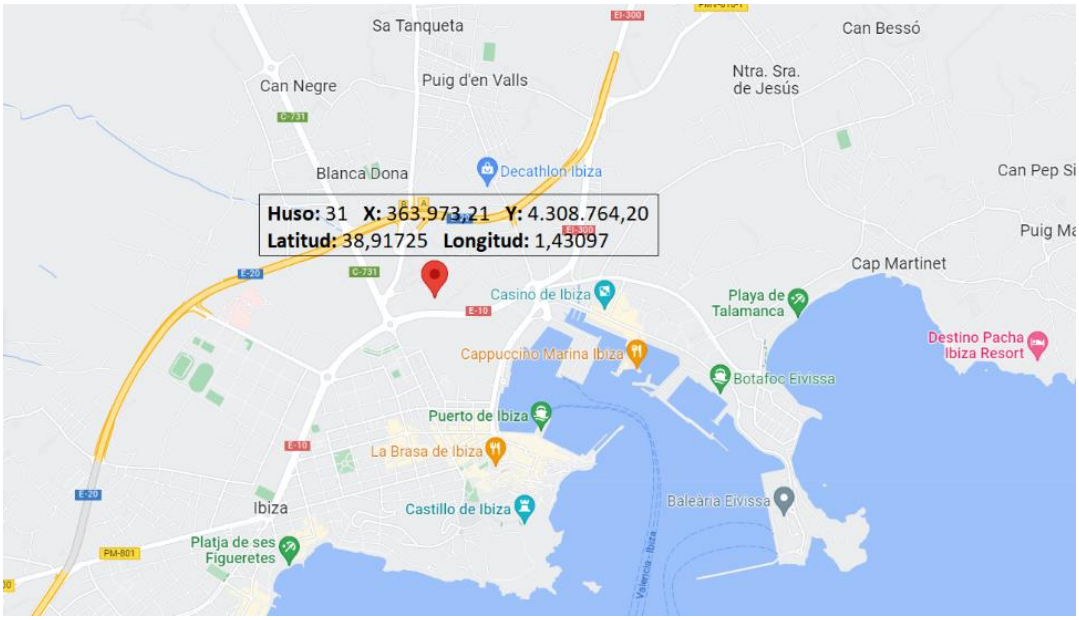


Figura 9. Punto de conexión proporcionado por la compañía (Subestación PRAT)



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:

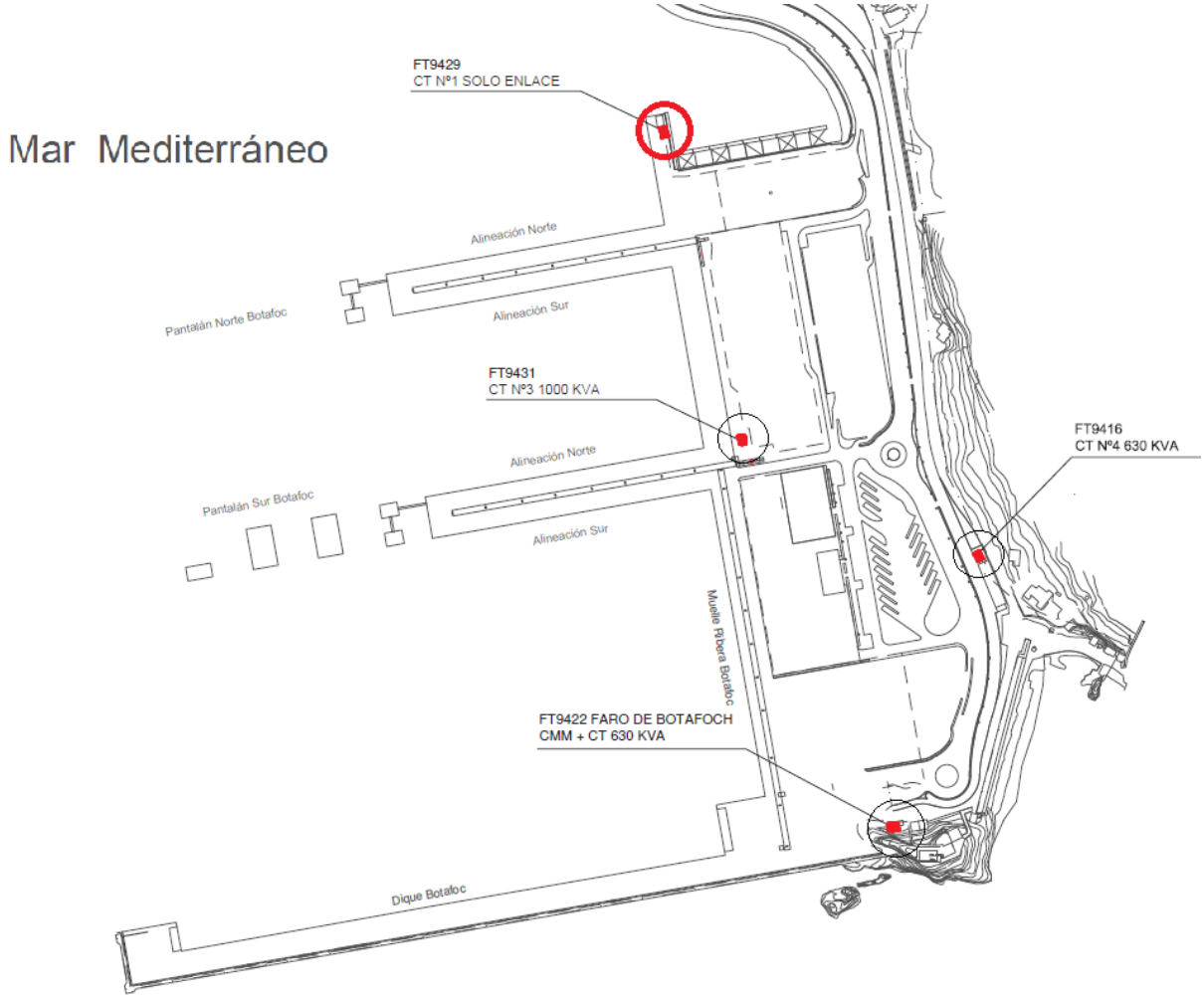


Figura 11. Ubicación del CT Nº1 existente en el Botafoc (punto de conexión de la instalación de OPS)

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:

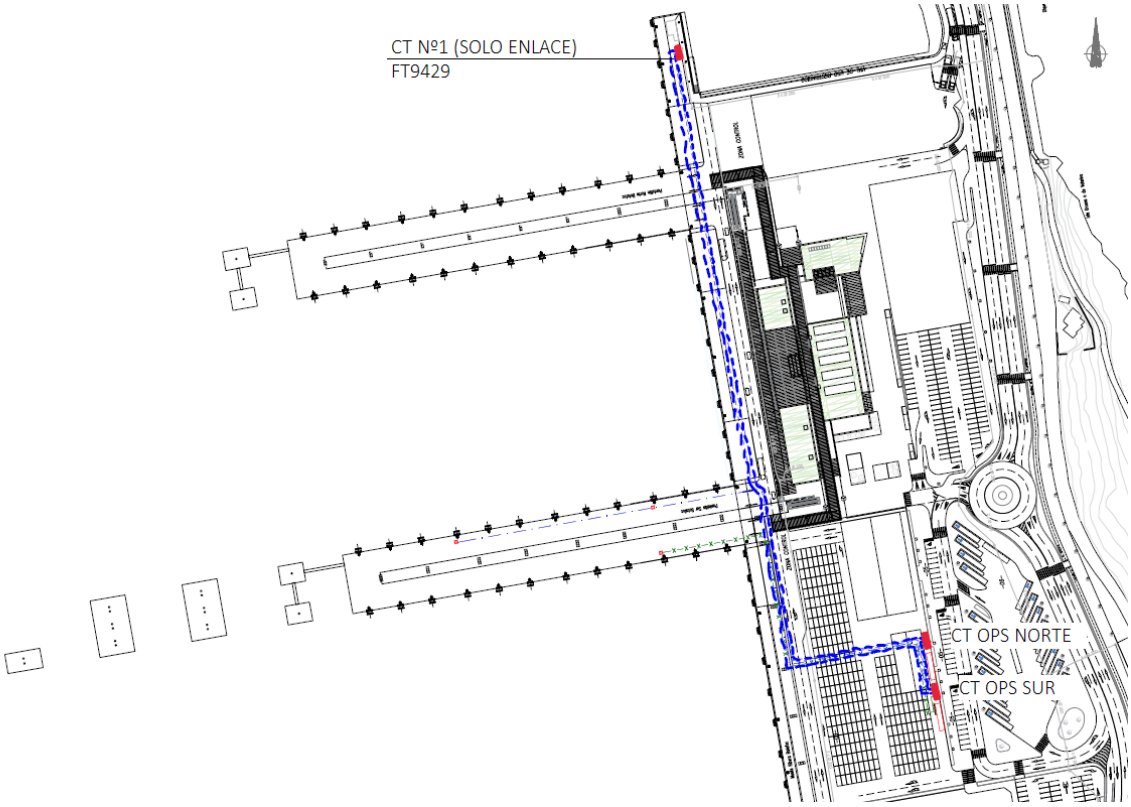


Figura 13. Conexión en MT 15kV para alimentación a CT-OPS Norte y CT-OPS Sur desde CT existente

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:

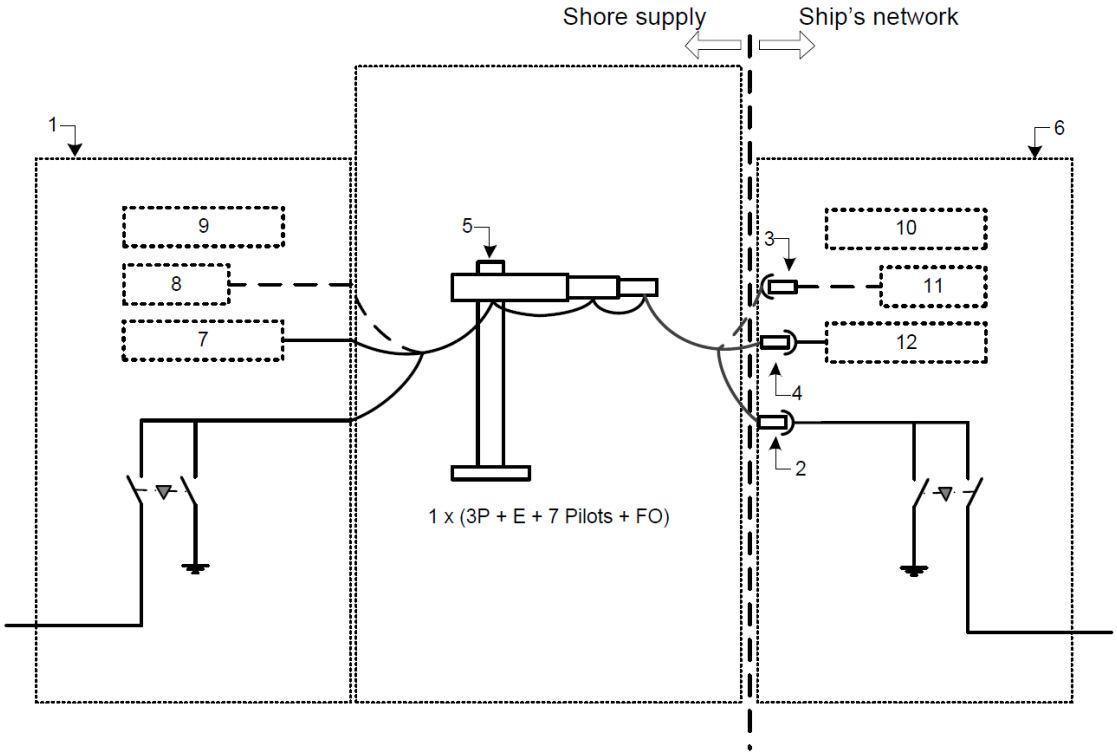


Figura 14. Esquema general de la distribución a buques en MT

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:

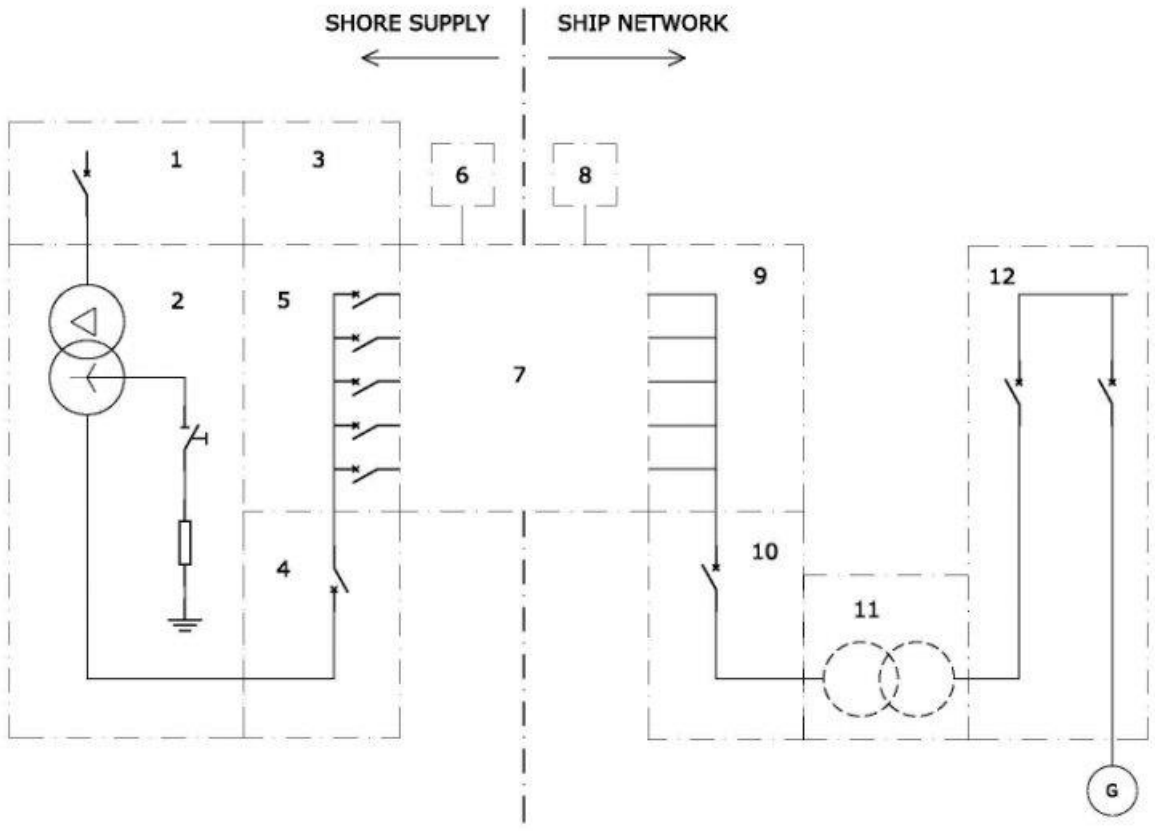


Figura 15. *Esquema general de la distribución a buques en BT*

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

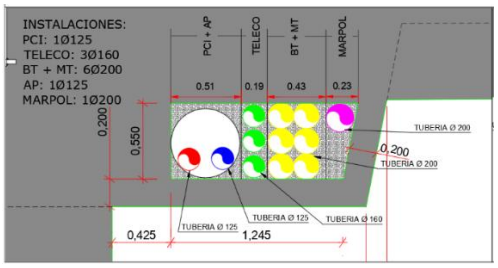


Figura 17. Detalle del paso de instalaciones en Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

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:

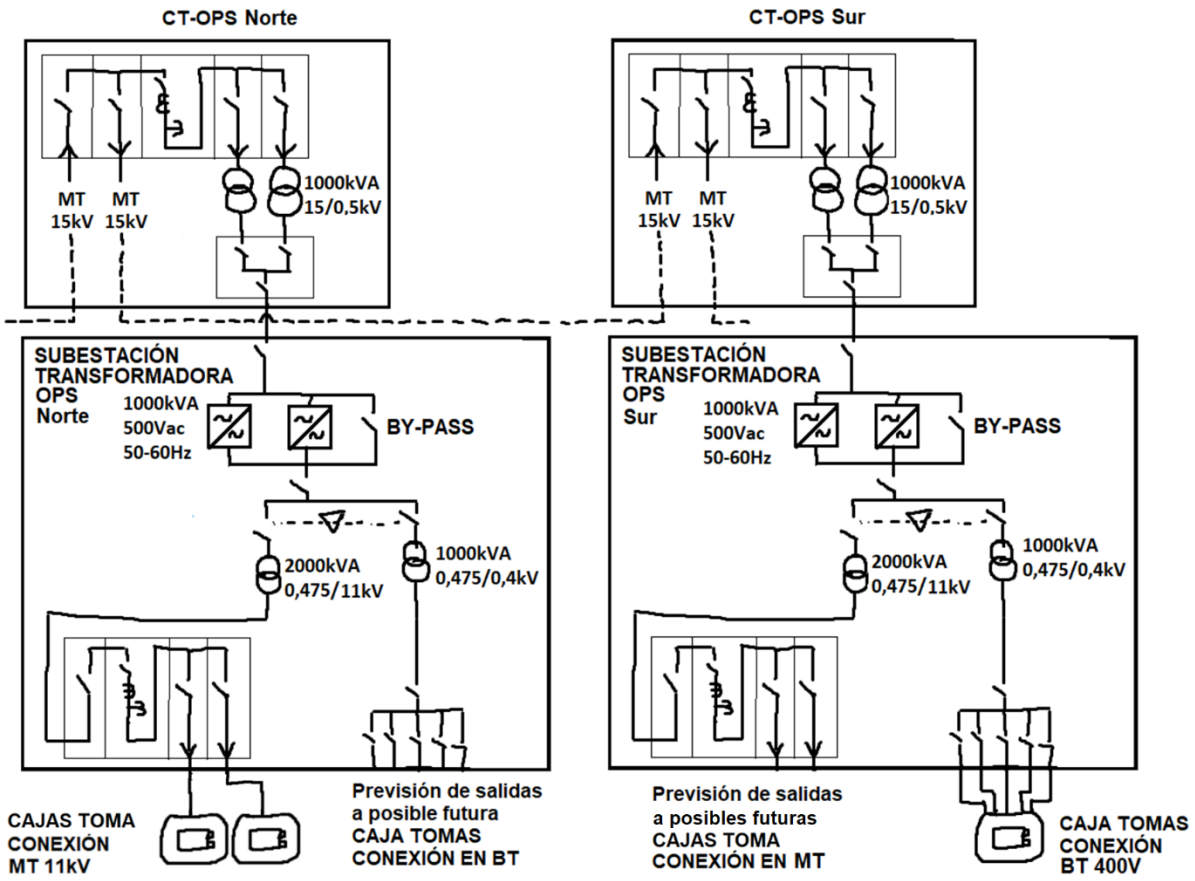


Figura 18. Esquema conceptual de la Solución Adoptada para la electrificación del Pantalán Sur Botafoc

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).

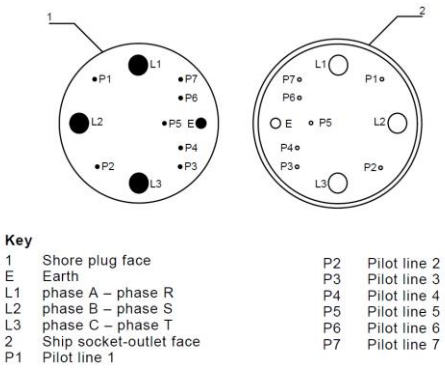


Figura 19. Conector Trifásico para red MT según la IEC/ISO/IEEE 80005-1 "(Figure B.3 – Three-phase plug and socket-outlet contact assignment)"

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).

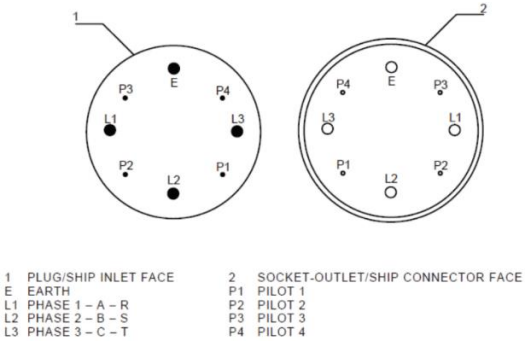


Figura 20. Conector Trifásico para red BT según la IEC/ISO/IEEE 80005-3 (Figure C.2 - Power plug and socket-outlet contact assignment)

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

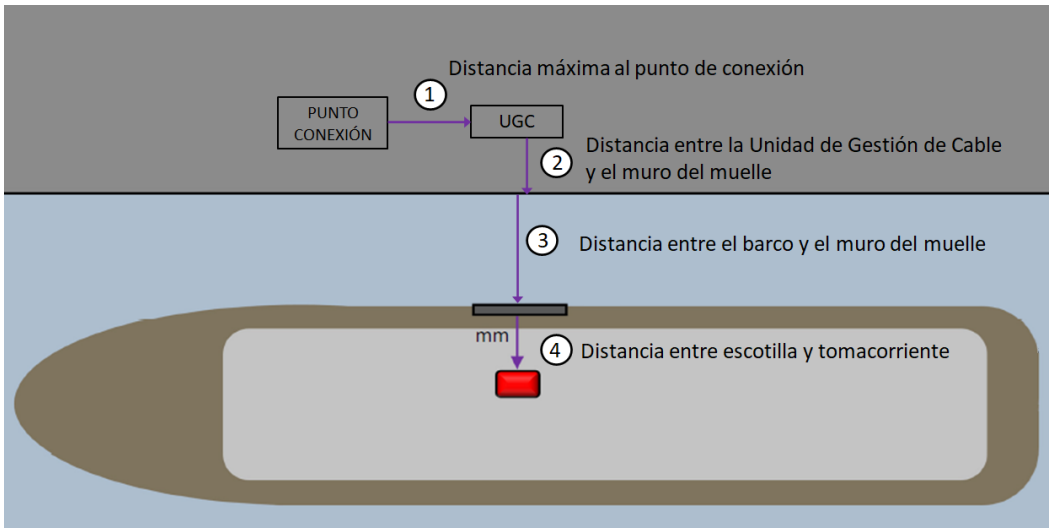


Figura 21. Distancias entre Sistema de suministro eléctrico y barco (Planta)

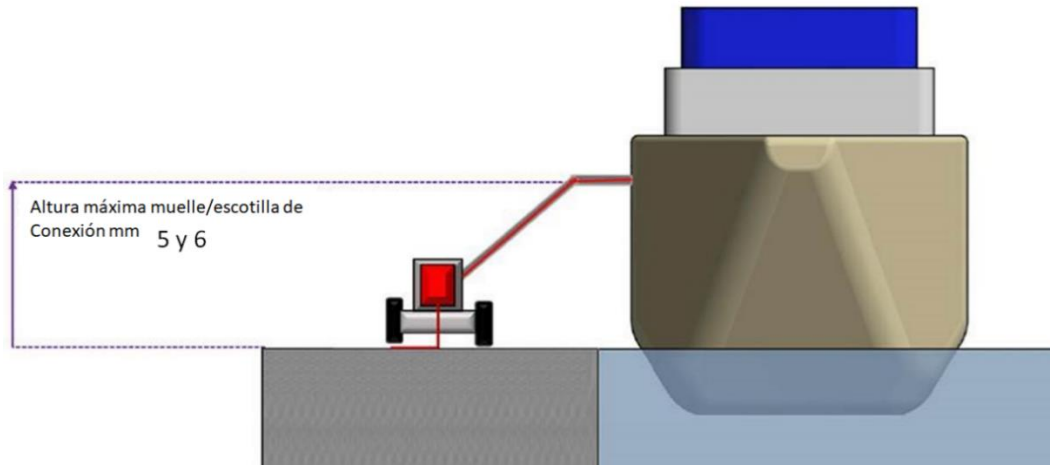


Figura 22. Distancias entre Sistema de suministro eléctrico y barco (Vista lateral)

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.

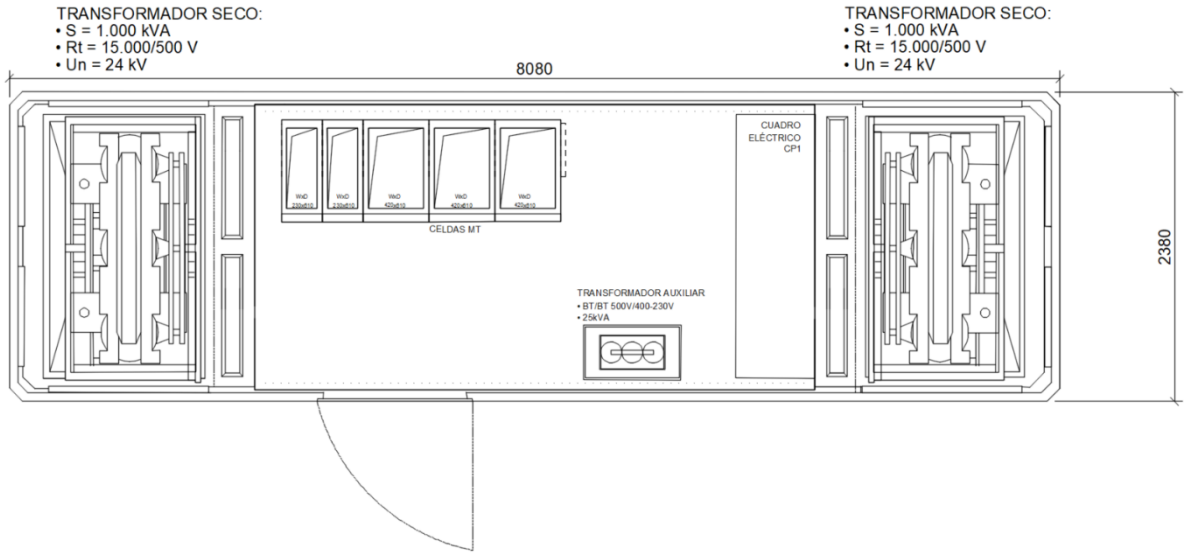


Figura 23. Planta orientativa Centro de Transformación CT-OPS

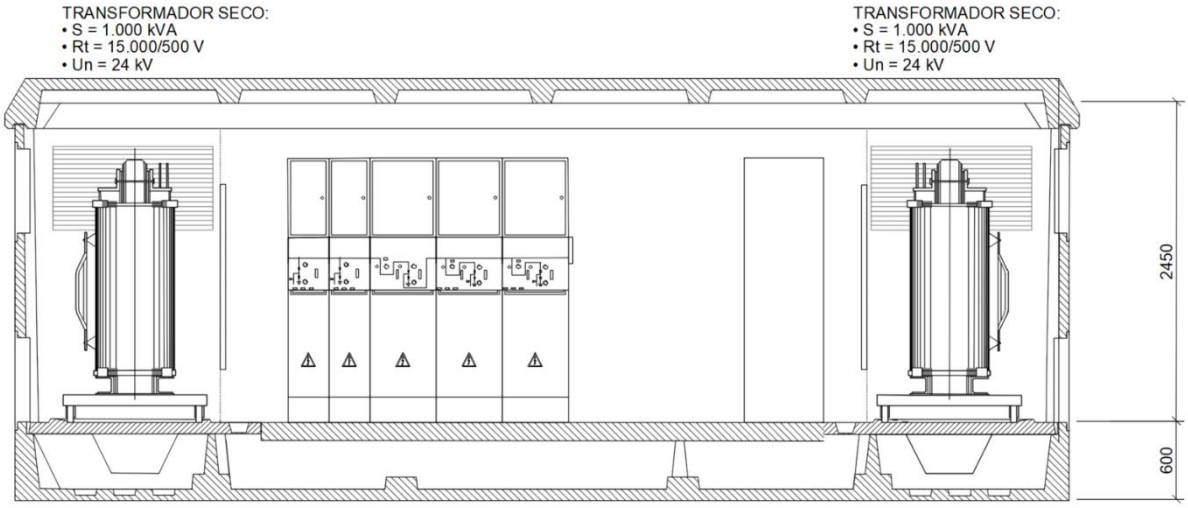


Figura 24. Sección orientativa Centro de Transformación CT-OPS

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:

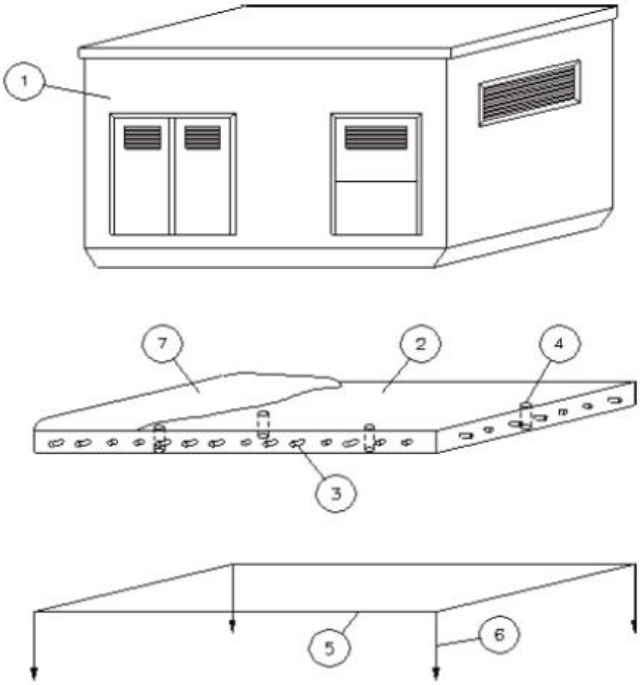
- Será de hormigón armado de resistencia característica 200 Kg/cm^2, de varillas de 4 mm de diámetro y cuadro de 20 x 20 cm.

- 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

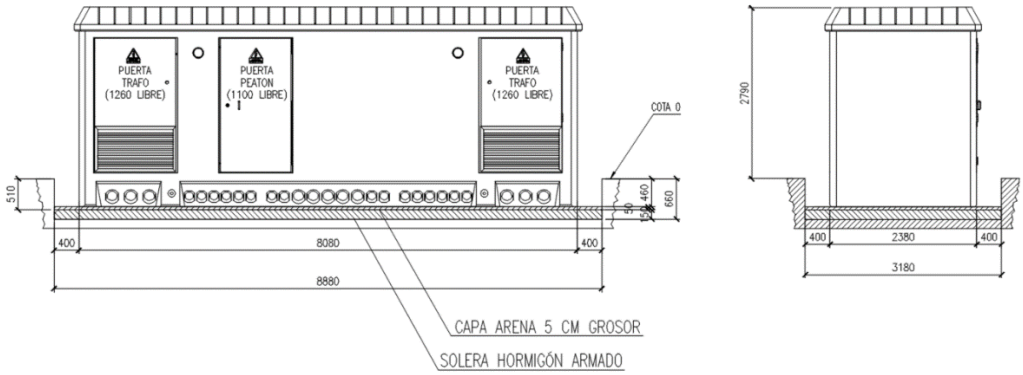


Figura 26. Vistas laterales detalle cimentación CT

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:

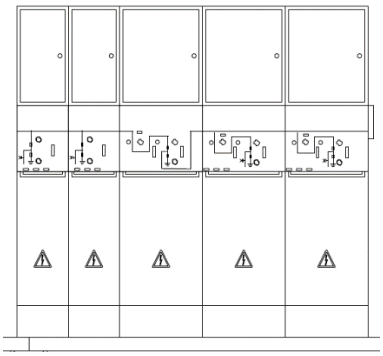


Figura 27. Alzado orientativo aparamenta de MT del Centro de Transformación CT-OPS

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.

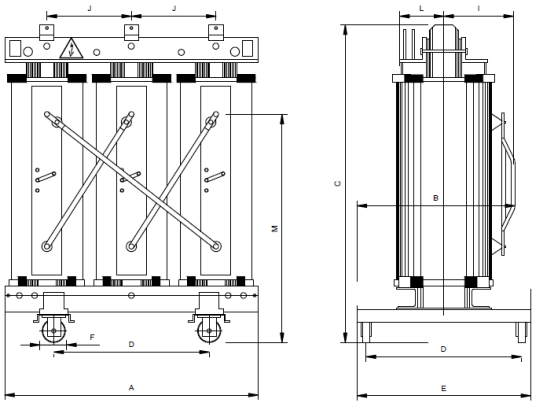
Se prevé la instalación de transformadores de interior trifásicos de tipo seco (clase térmica F) con bobinados encapsulados y moldeados en vacío en una resina epoxy que contiene una carga activa compuesta de alúmina trihidratada.

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:

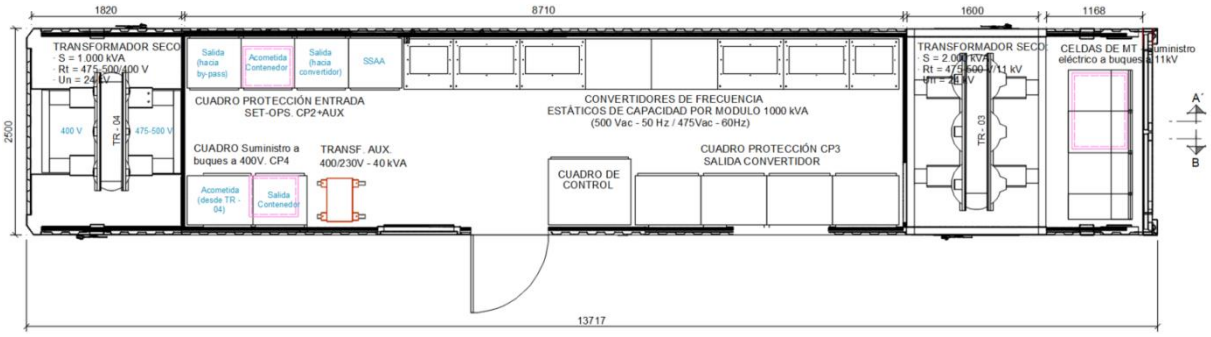


Figura 29. Planta orientativa de la Subestación Transformadora SET-OPS



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. (lth).
- Valor de cresta de intensidade nominal admisible: 40 kA cresta (2,5 lth).
- 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.

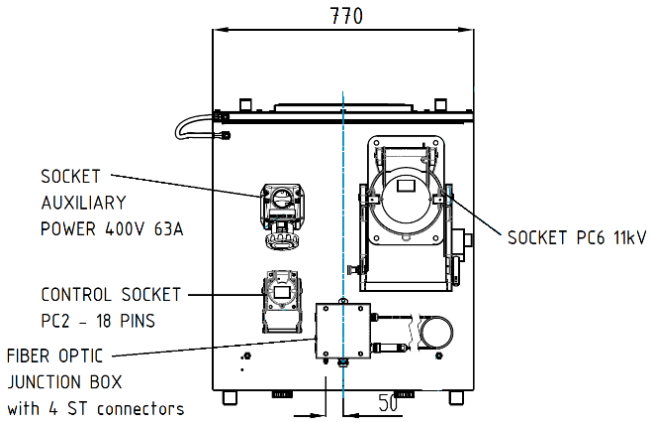
- Conector hembra, rango de voltaje de 380-415V, 63A.

- 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:



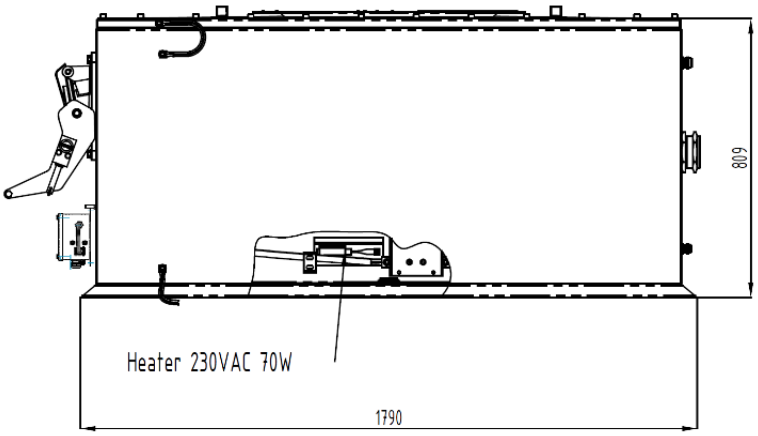


Figura 31. Caja de conexión para suministro en MT

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:

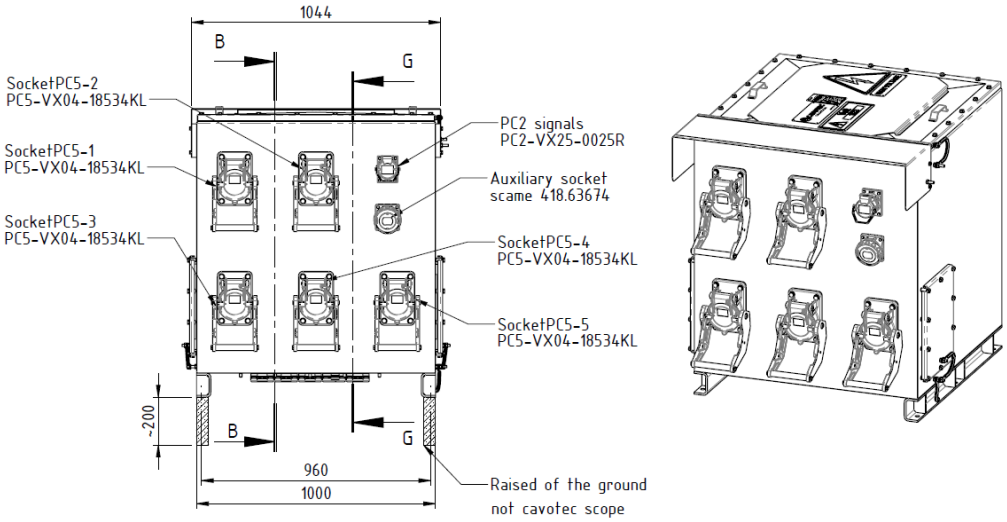


Figura 32. Caja de conexión para suministro en BT

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:

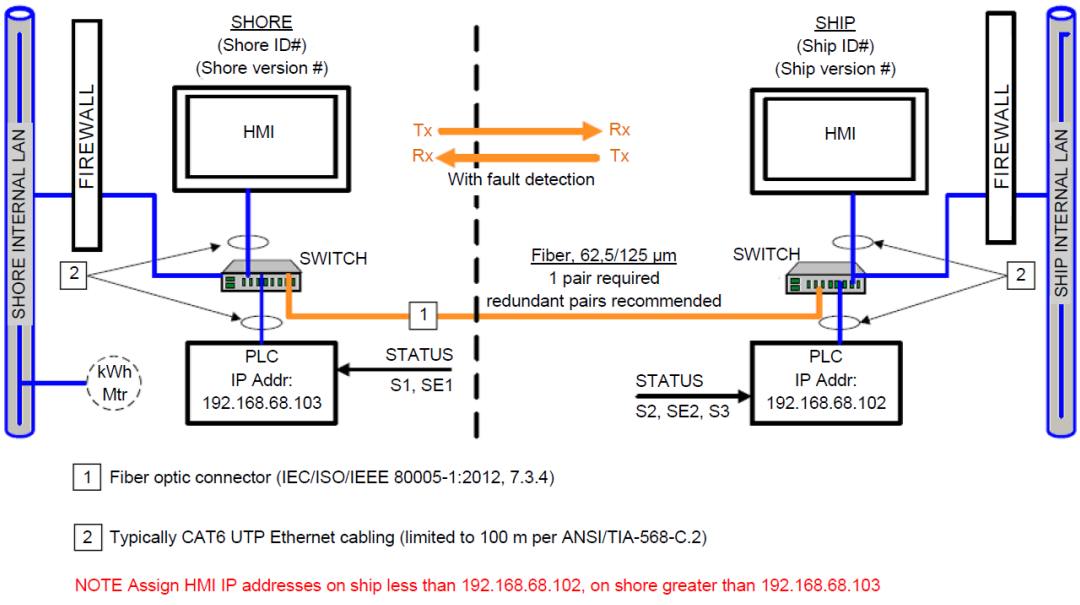


Figura 33. Esquema general de Comunicación de datos

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

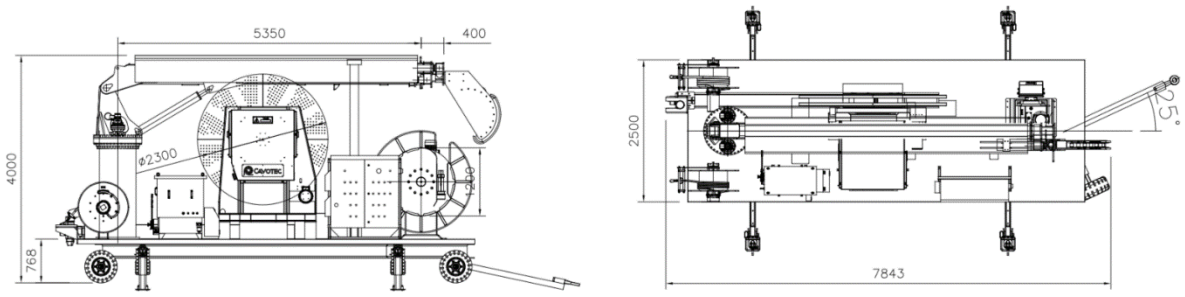


Figura 34. Alzado y Planta de la Unidad de Gestión de Cable

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

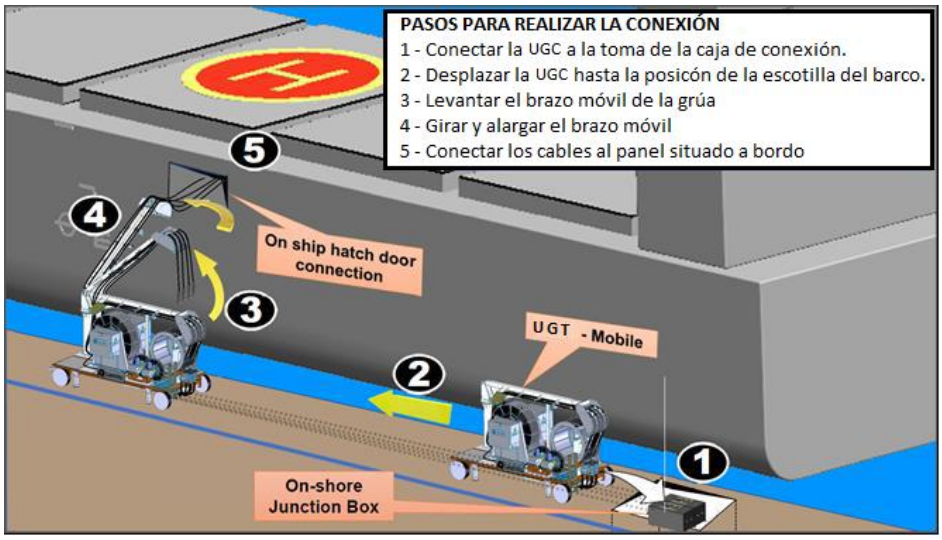


Figura 36. Procedimiento de conexión de la UGC

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.

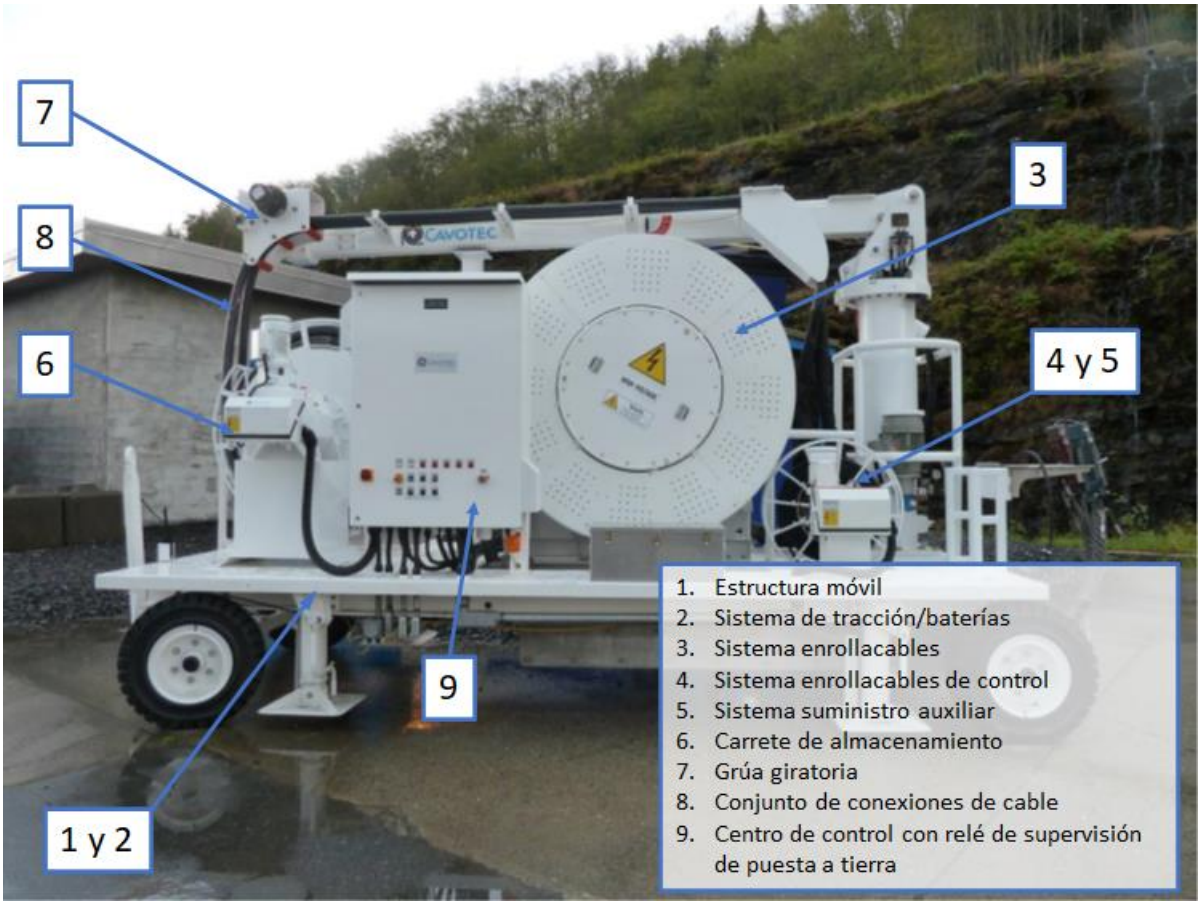


Figura 40. Elementos principales de la UGC

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.

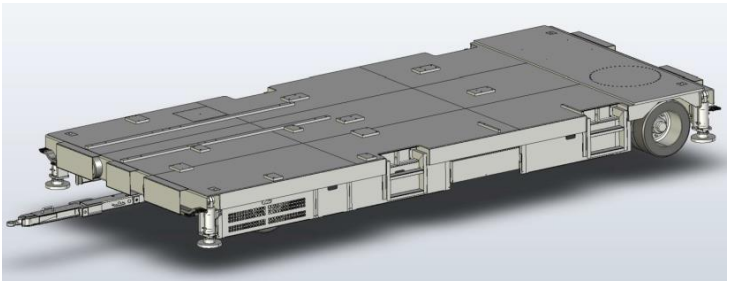


Figura 41. Estructura móvil de la UGC

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.

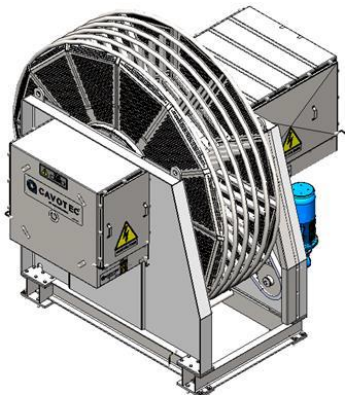


Figura 42. Carrete enrollacables

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.

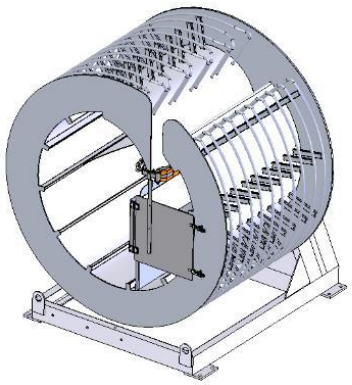


Figura 44. Carrete de almacenamiento

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.

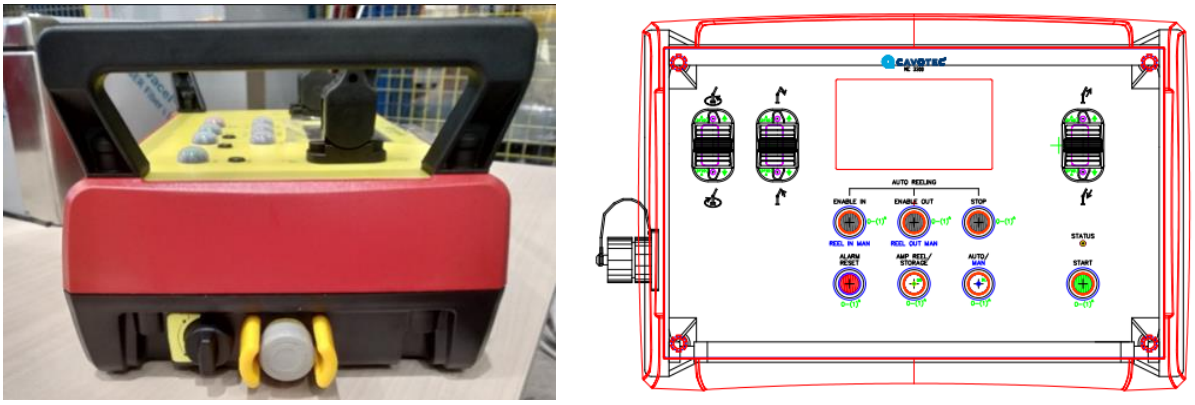


Figura 47. Control remoto

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).

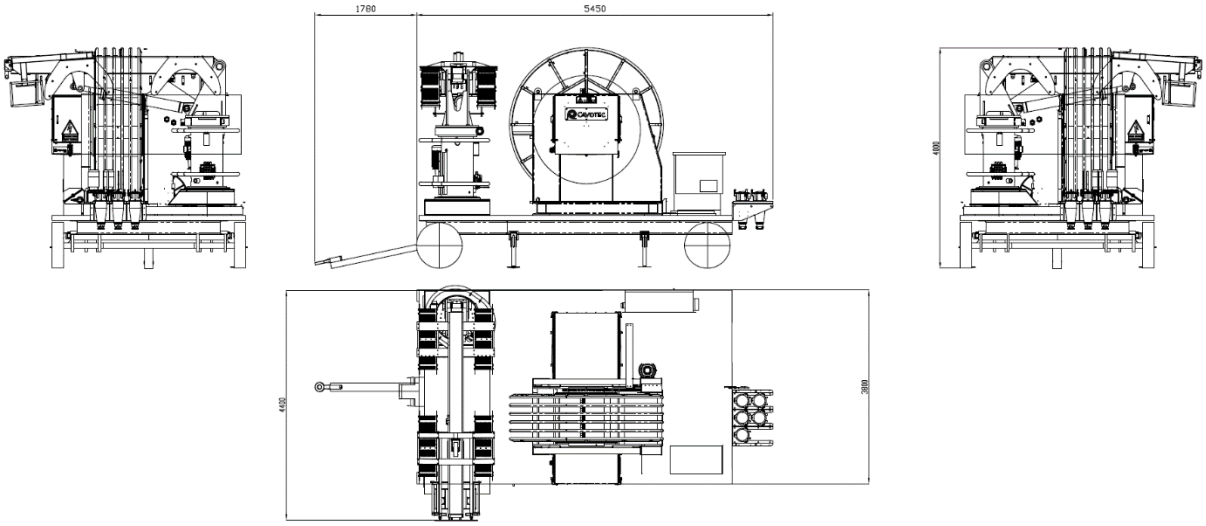


Figura 48. Planta y Alzados de la Unidad de Gestión de Cable

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.

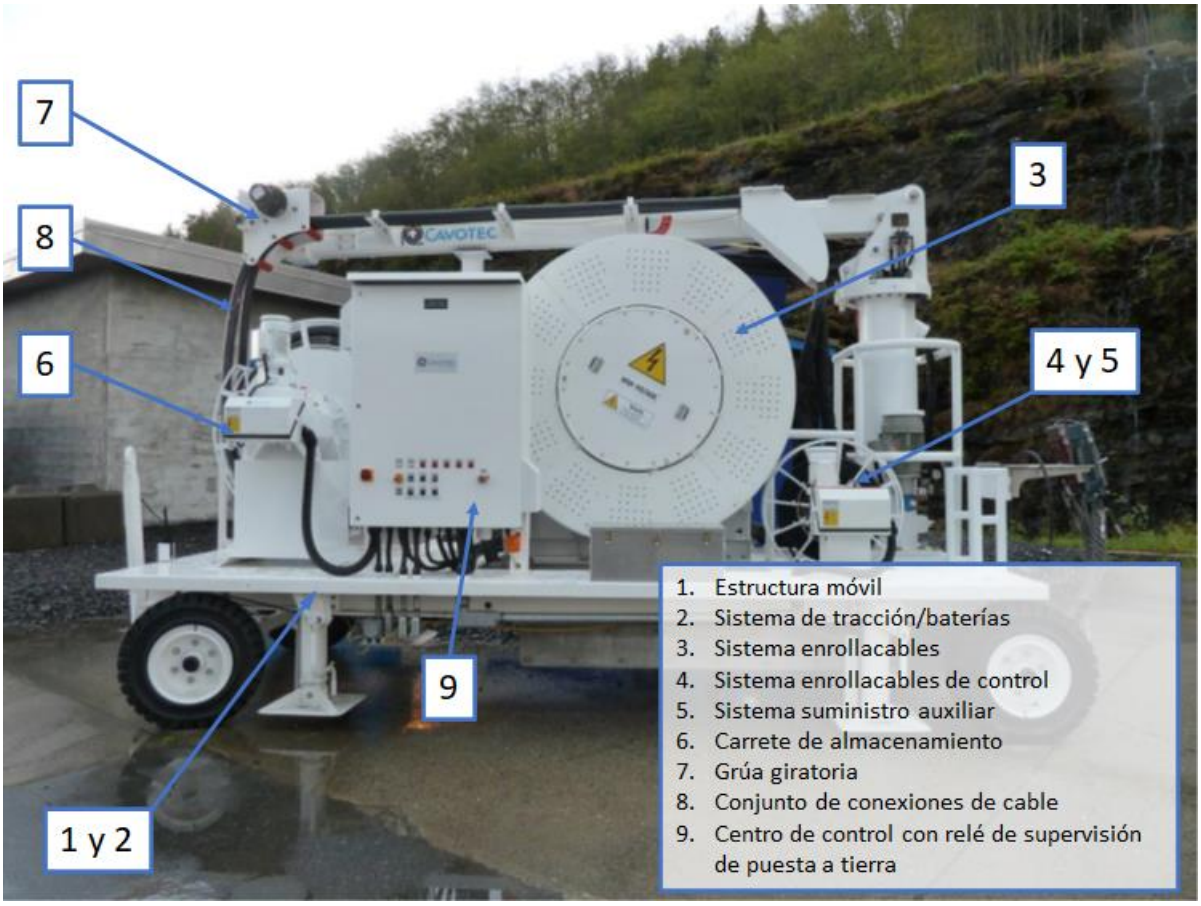


Figura 49. Elementos principales de la UGC

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.

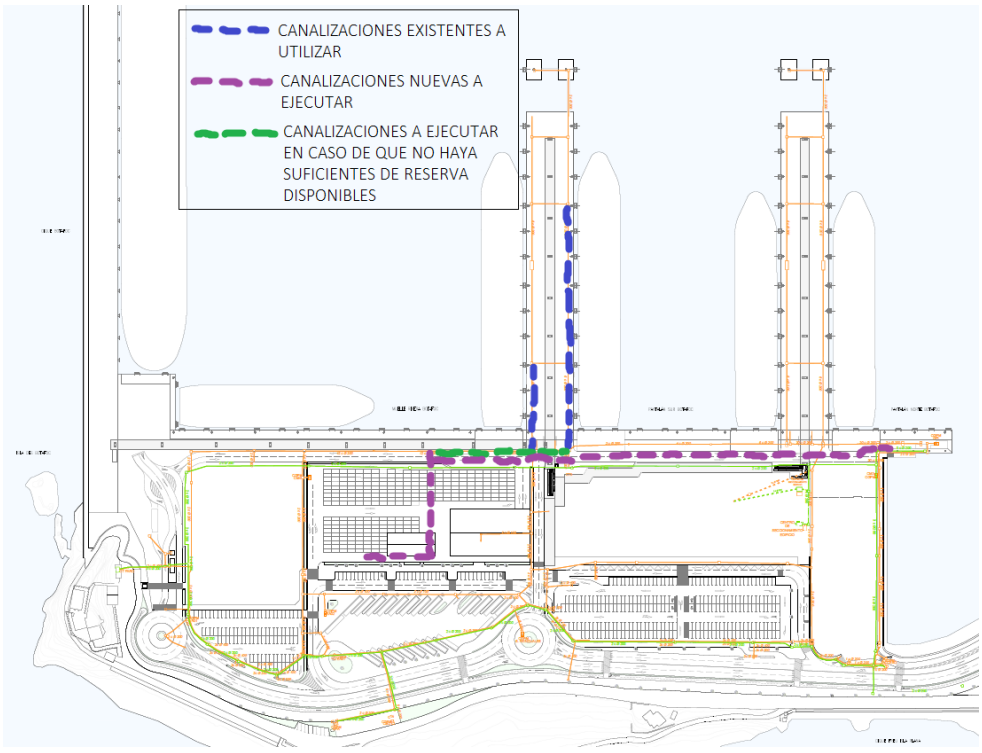


Figura 50. Propuesta de canalizaciones

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:

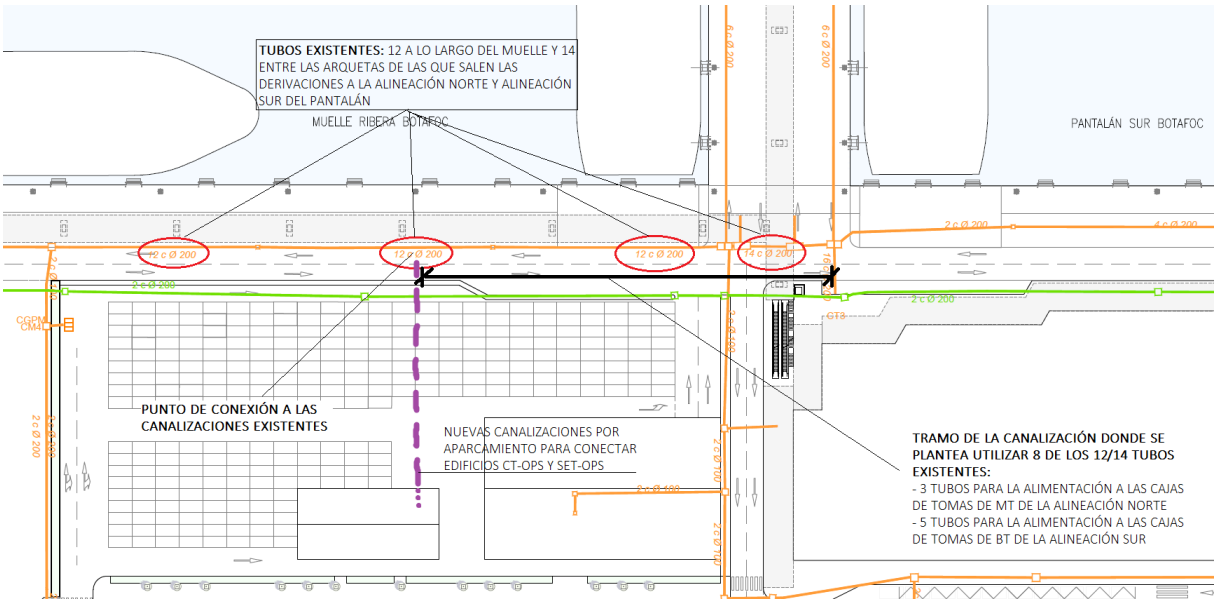


Figura 52. Utilización de las canalizaciones existentes en el muelle

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:

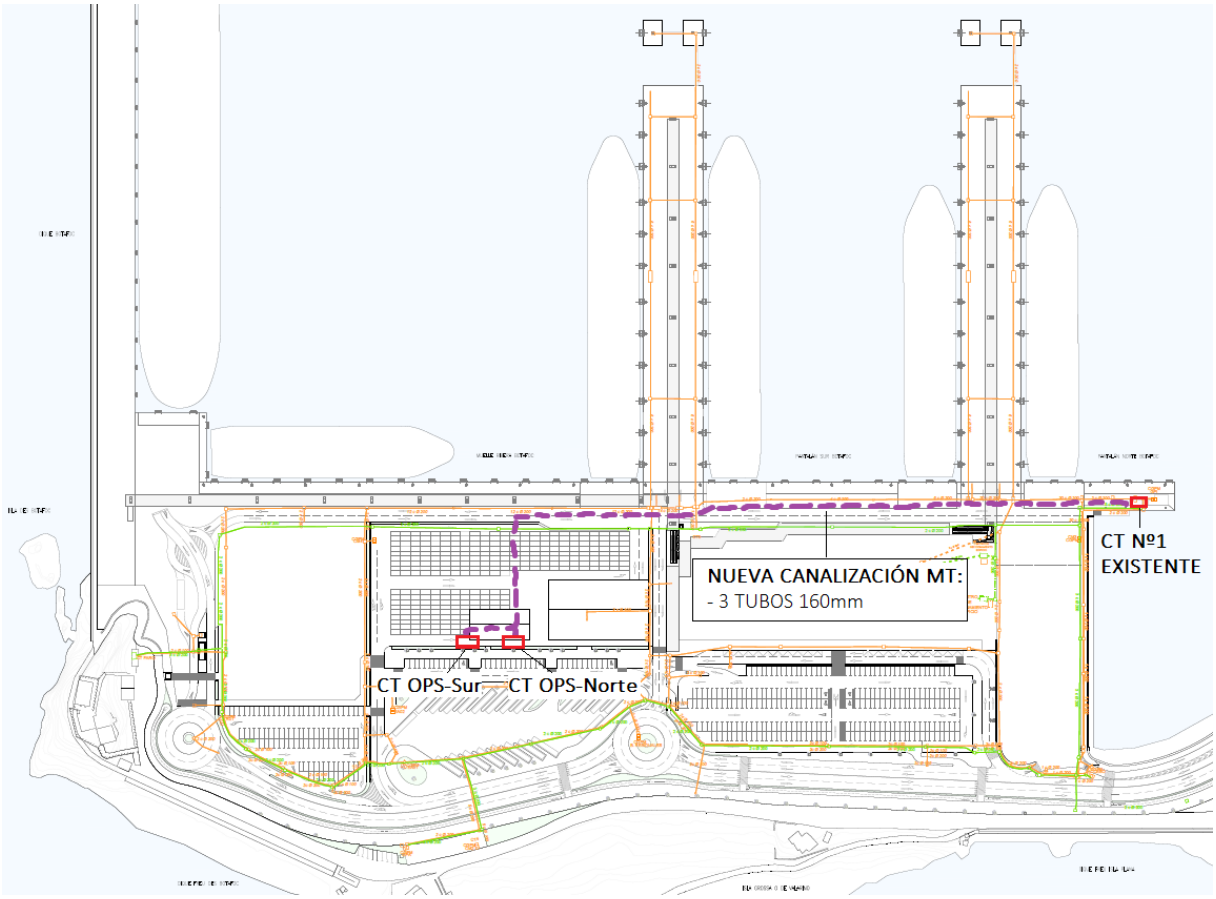


Figura 53. Nuevas canalizaciones para acometida MT

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:

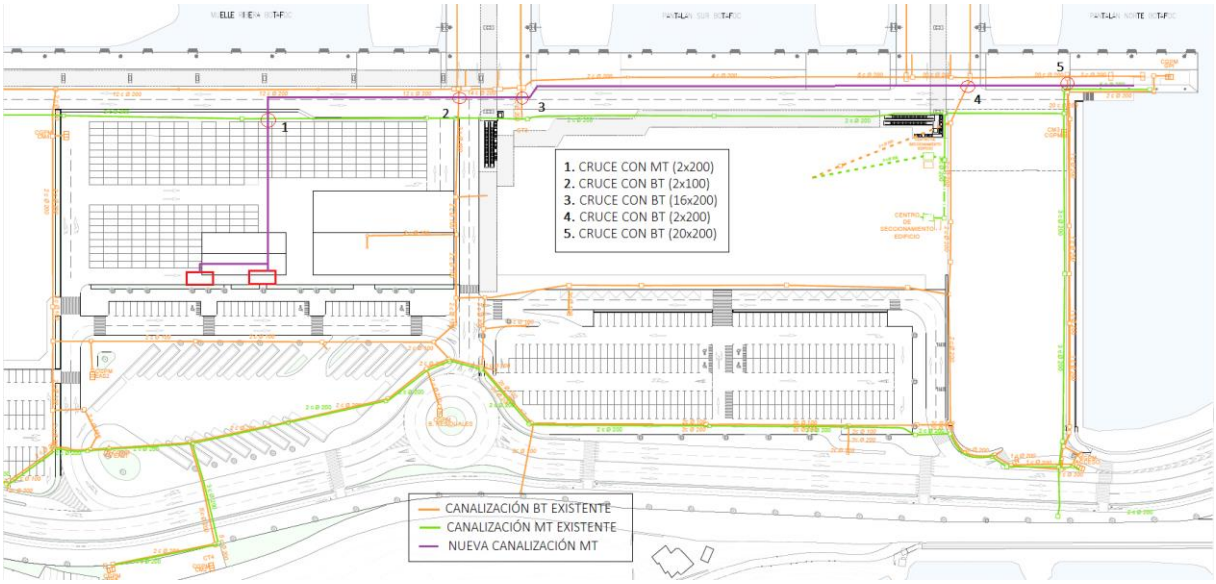


Figura 54. Interferencias entre Nuevas canalizaciones y canalizaciones de BT y MT existentes

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:

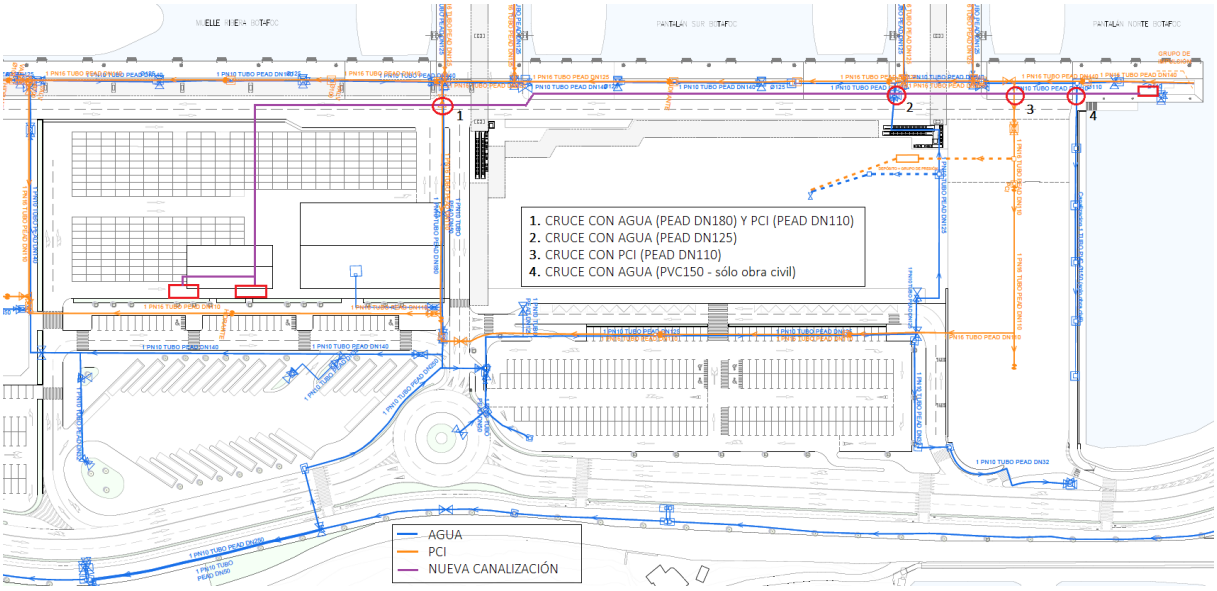


Figura 55. Interferencias entre Nuevas canalizaciones y tuberías de Agua y PCI existentes

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:

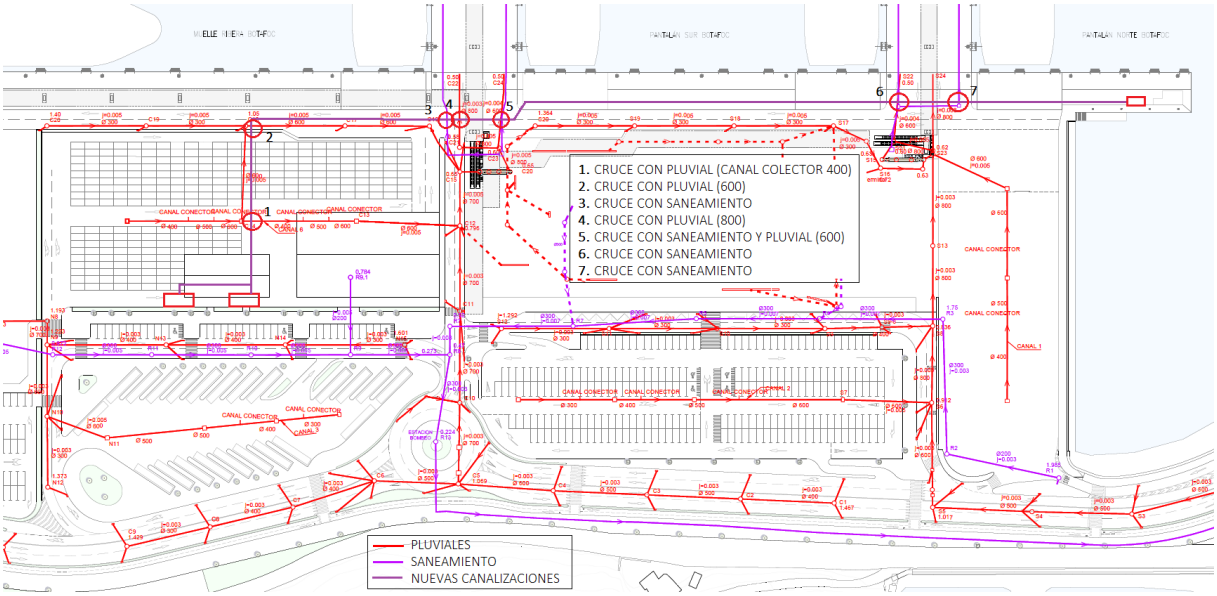


Figura 56. Interferencias entre Nuevas canalizaciones y tuberías de Saneamiento y Pluviales existentes

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:

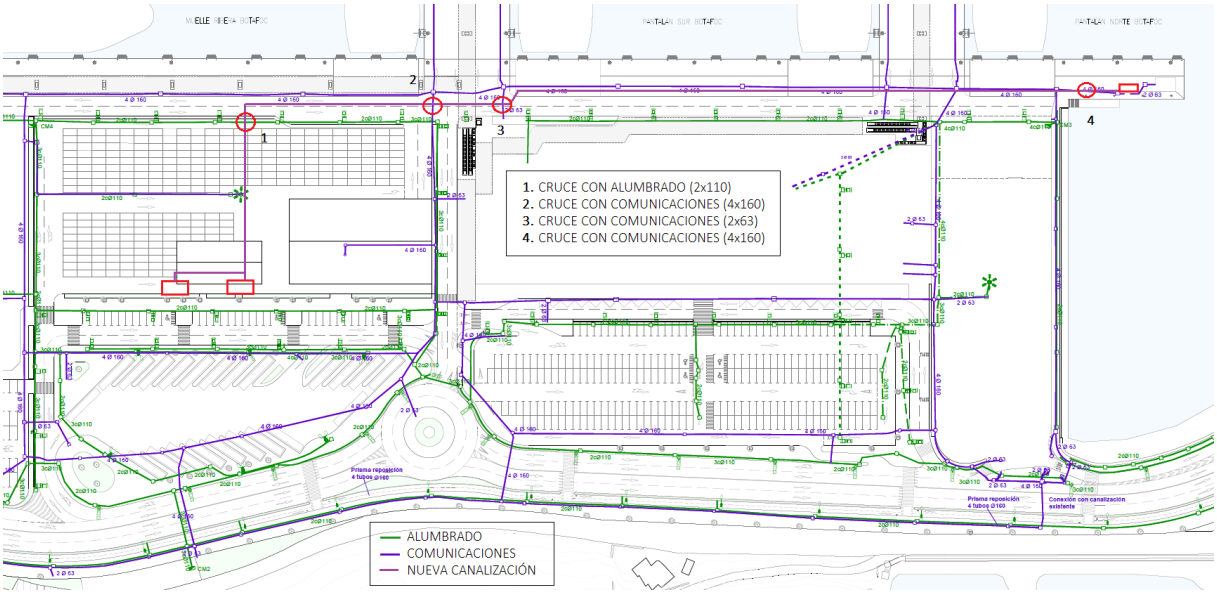


Figura 57. Interferencias entre Nuevas canalizaciones y las instalaciones de Alumbrado y Comunicaciones existentes

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 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:

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

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)

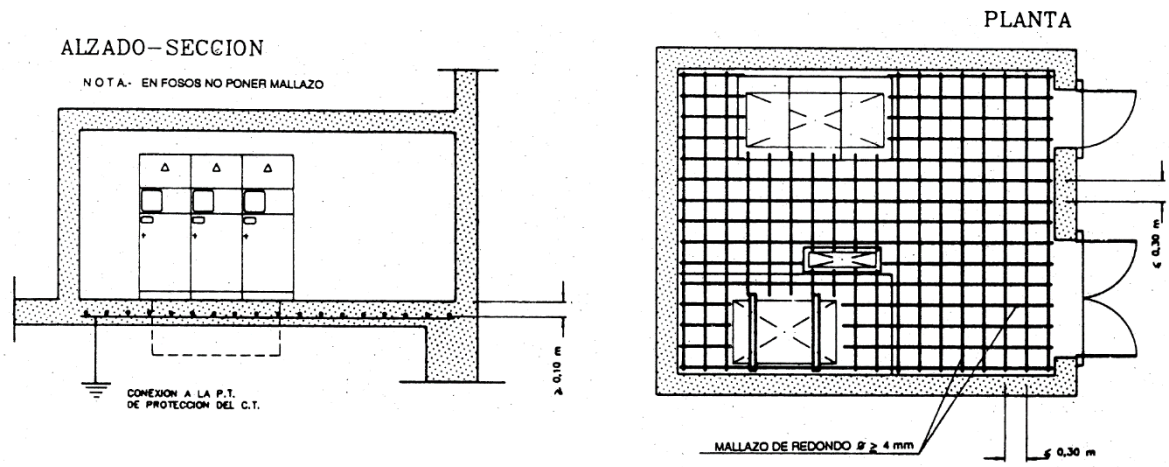


Figura 1. Armado piso Centro de Transformación

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

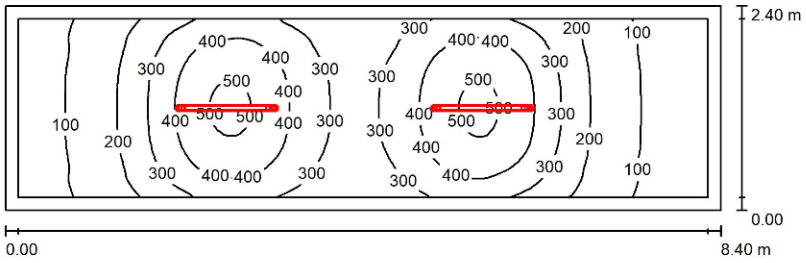
Para el alumbrado del CT se instalarán luminarias estancas LED para conseguir un nivel mínimo de iluminación de 150 lux.

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

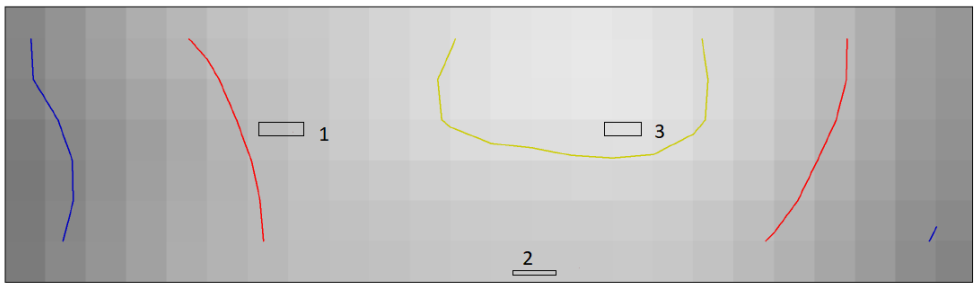
Valor de eficiencia energética: 2.83 W/m² = 1.03 W/m²/100 lx (Base: 20.16 m²)

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.

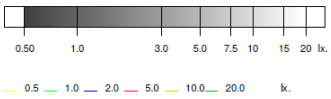
Para ello, se instalarán 2 luminarias en el techo y una encima de la puerta. Serán luminarias estancas IP66 IK08, con flujo lumínico de 250 lm.

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

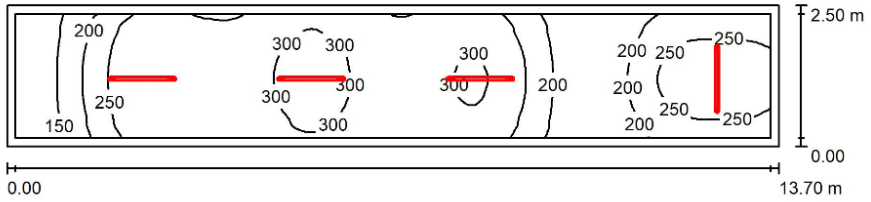
Para el alumbrado de la Subestación se instalarán luminarias estancas LED para conseguir un nivel mínimo de iluminación de 150 lux.

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)

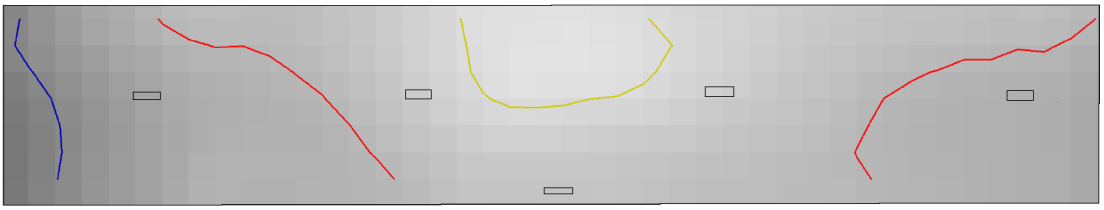
Independientemente de este alumbrado, existirá un alumbrado de emergencia estanco. Deberá generar un nivel de iluminación no inferior a 5 lux y una autonomía de 1 hora.

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.

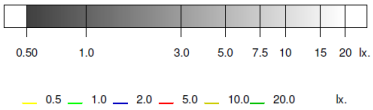
A continuación, se muestran los cálculos de iluminación de emergencia de la Subestación, donde se puede comprobar que el nivel de iluminación medio E_m = 5,80 lx es mayor a los 5 lx de diseño.

Plano : SUBESTACIÓN

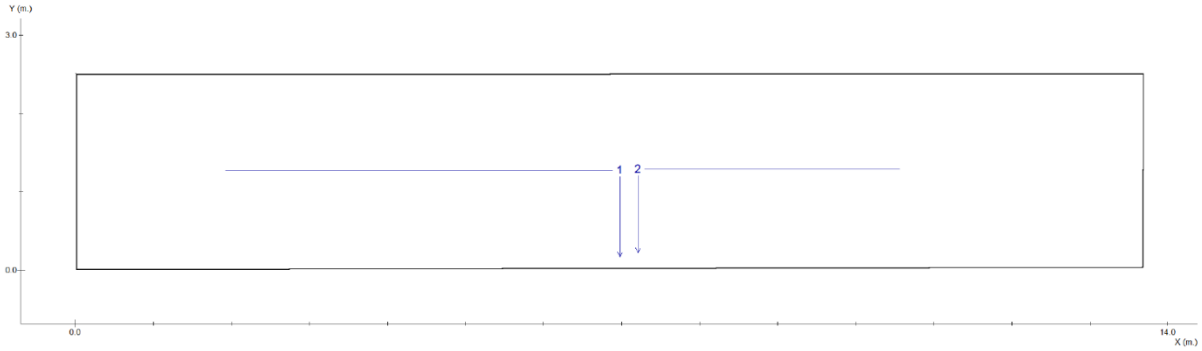
Tramas e isolux a 0.00 m.



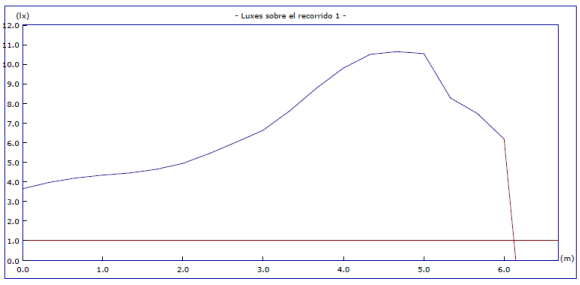
Leyenda:



	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



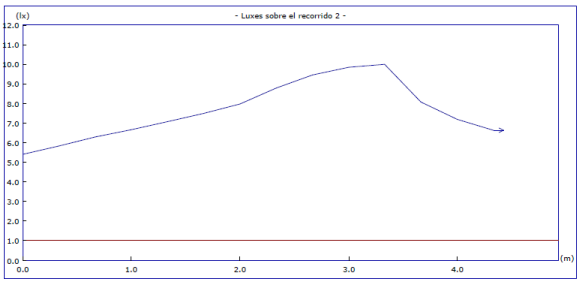
Recorrido 1



	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 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.

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 mm^2 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 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:

$$498,5\ [A] \geq\ 105\ [A] \qquad \checkmark$$

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 240mm^2 y tensión 12/20kV (pant, 16 mm^2) 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 240mm^2 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 mm^2 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	Title	Prepared	End customer description
Project name	NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Approved	
CUSTOMER		Document Id =VCA+RPT1/2	
		External doc. Id	

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

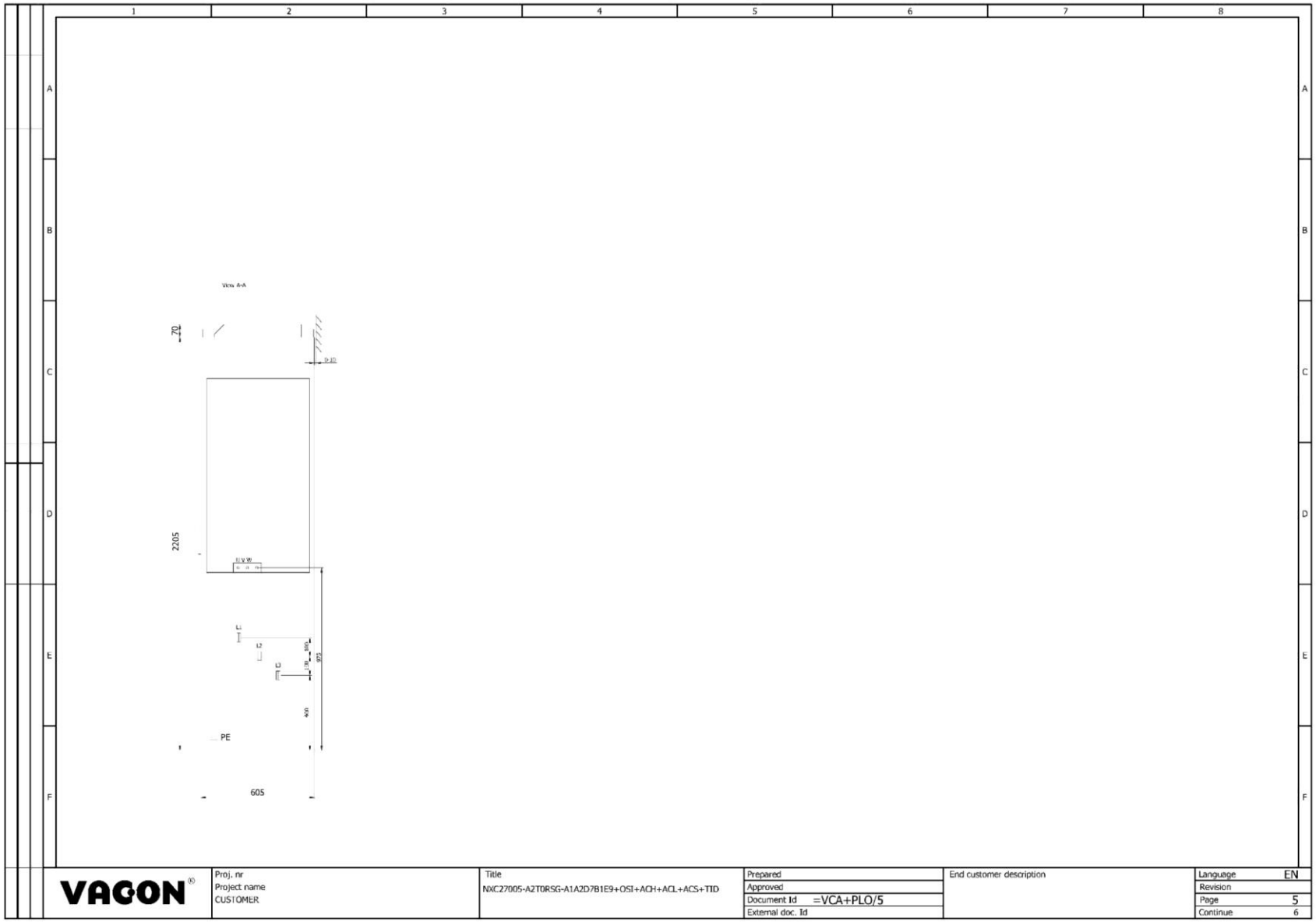
Table of contents

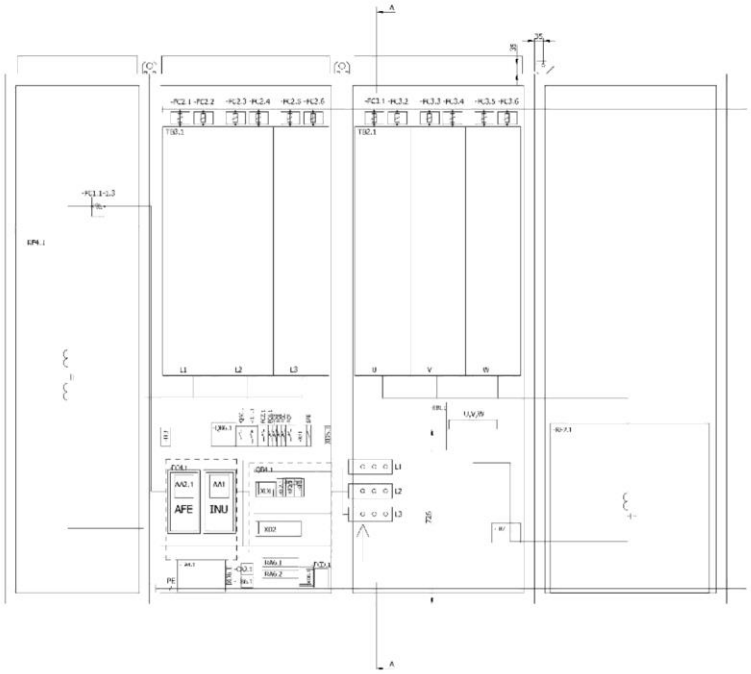
VACON_F06_002

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	

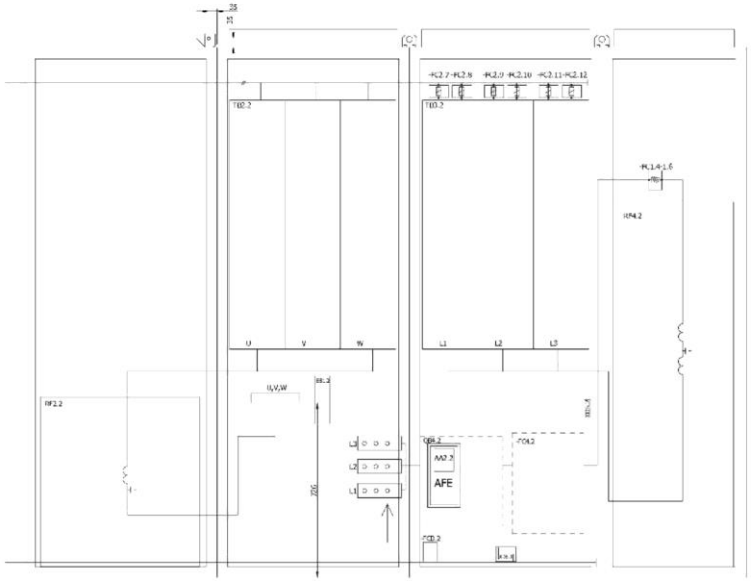
VAGON®

Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT1/4 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 4 Continue +PLO/5	


1
2
3
4
5
6
7
8
A
B
C
D
E
F
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



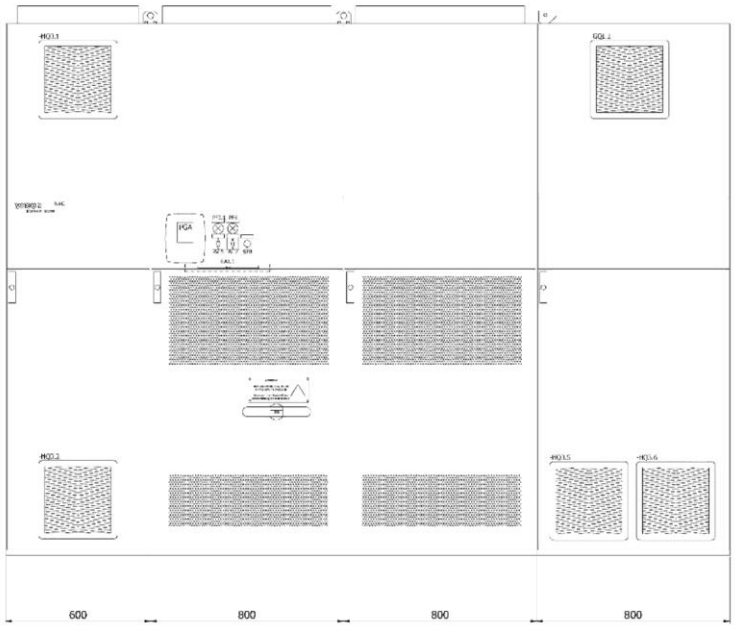
VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+PLO/6 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 6 Continue 7



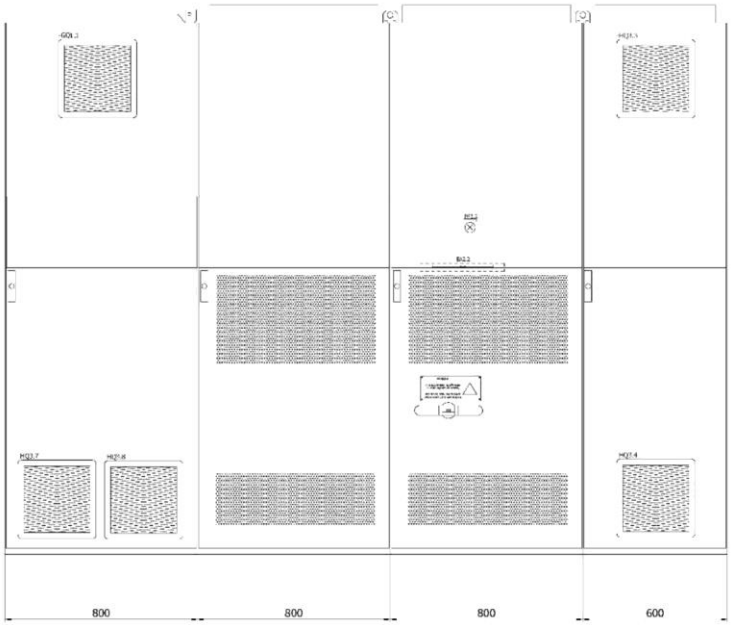
VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+PLO/7 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 7 Continue 8

Rated conditional short-circuit current
Icc / Icf 50kA

Dimensions (WxHxD): 6006x2275x605 mm
Weight: 5082 kg
Side walls included in dimension

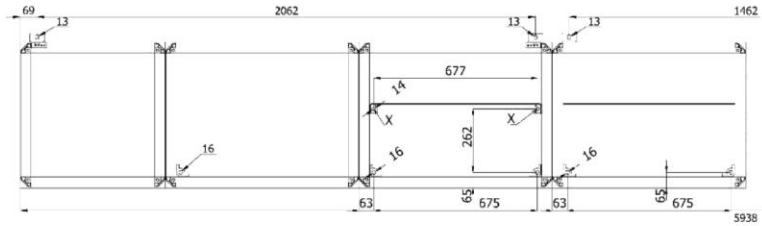


VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+PLO/8 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 8 Continue 9

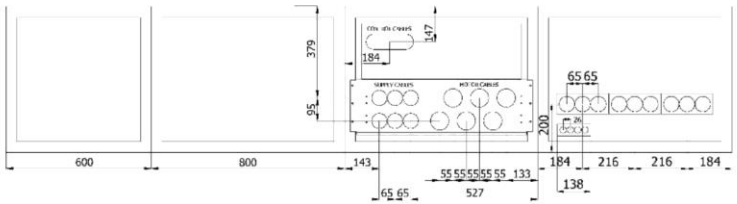


VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+PLO/9 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 9 Continue 10

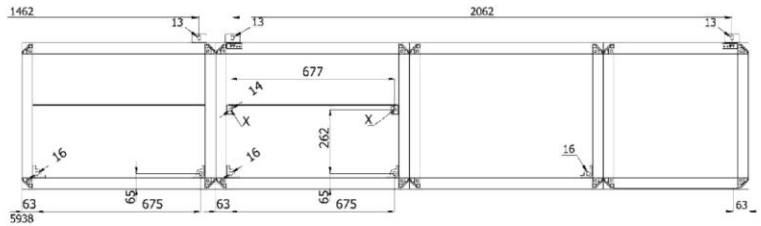
Floor fixing

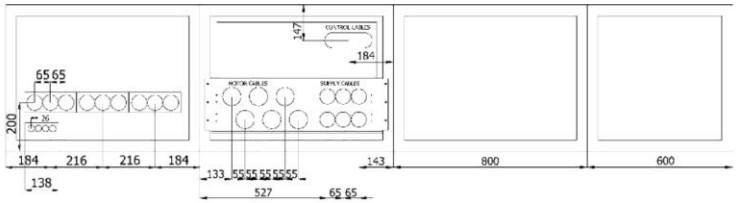


Bottom and roof cabling

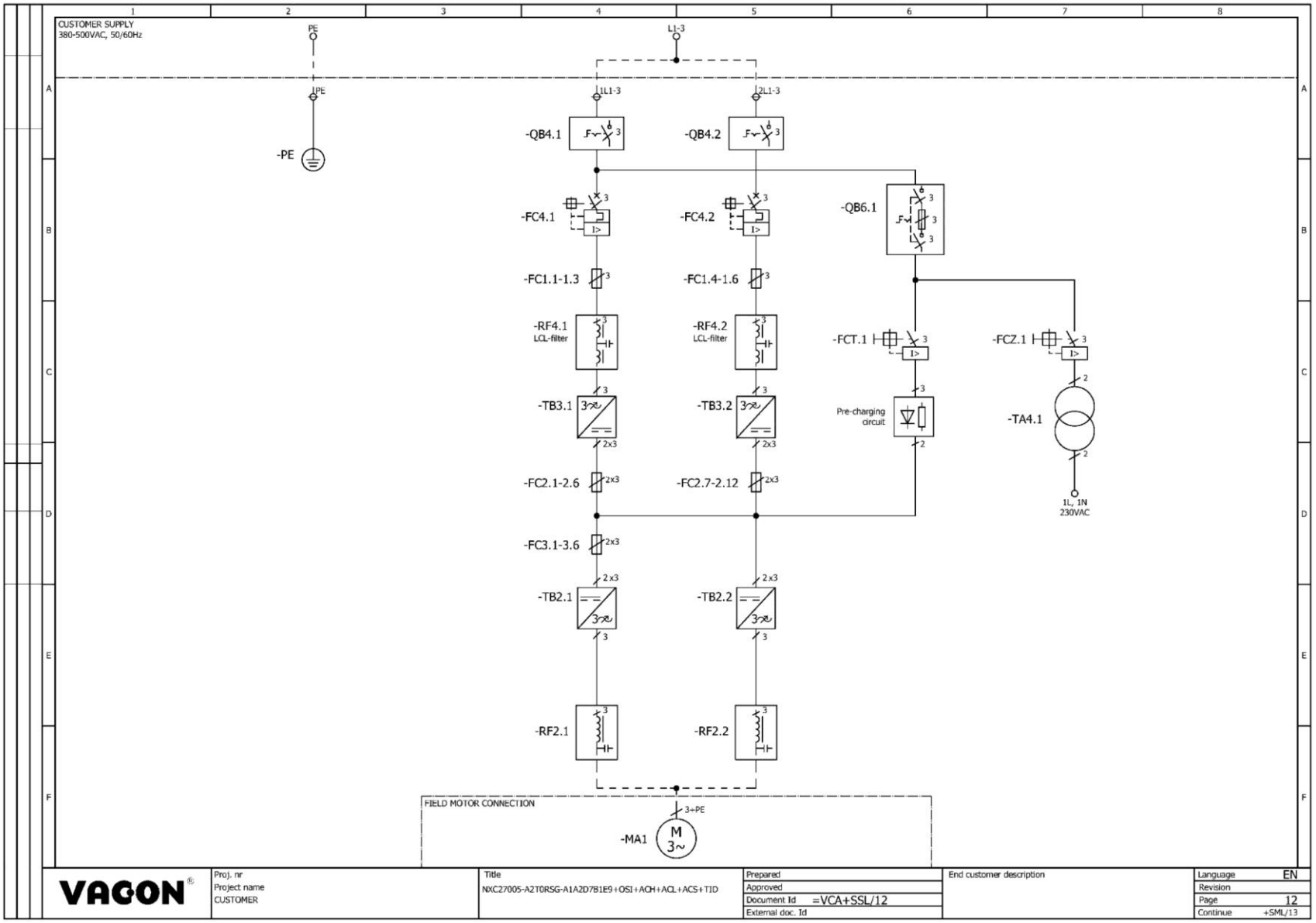


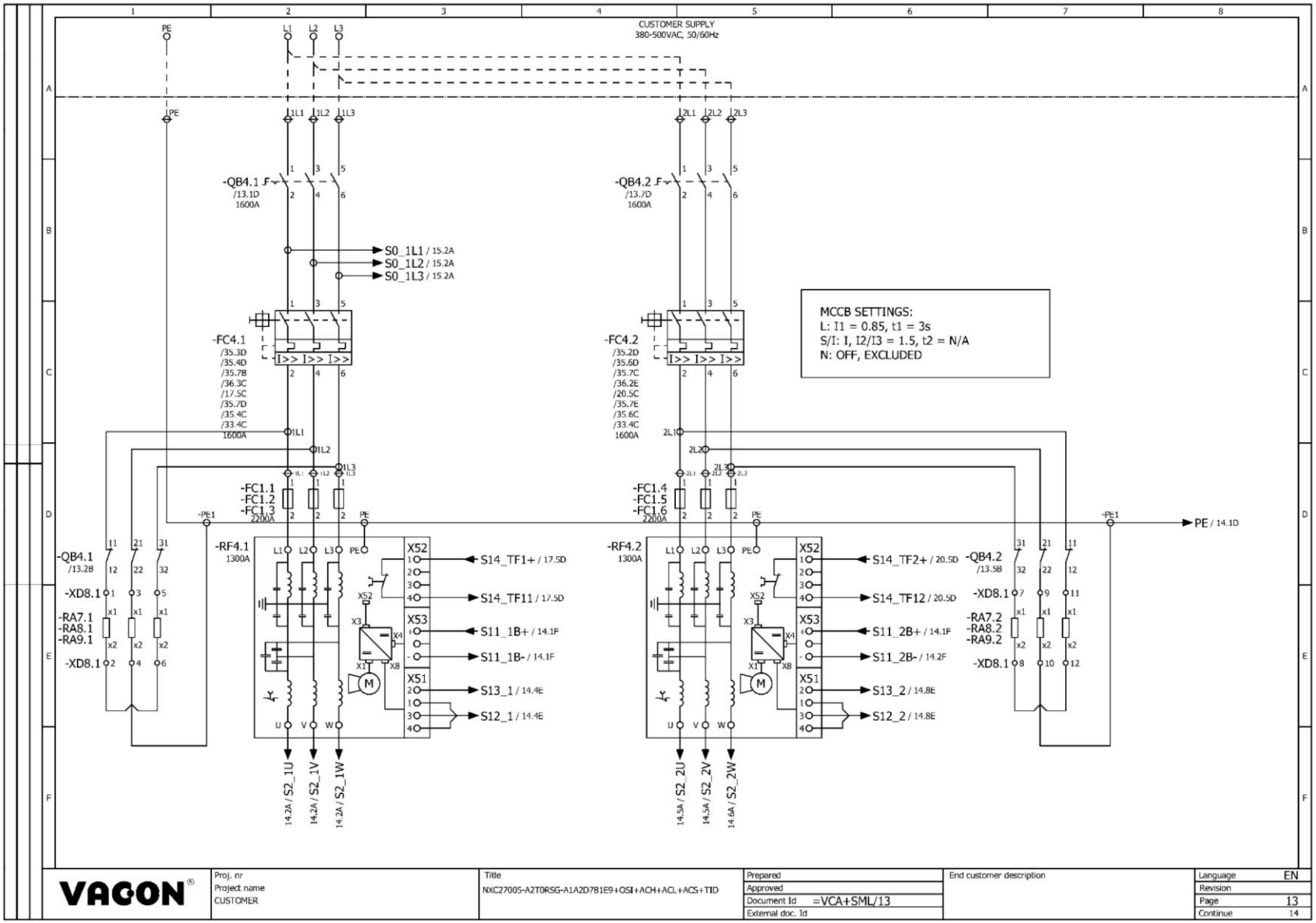
VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+PLO/10 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 10 Continue 11

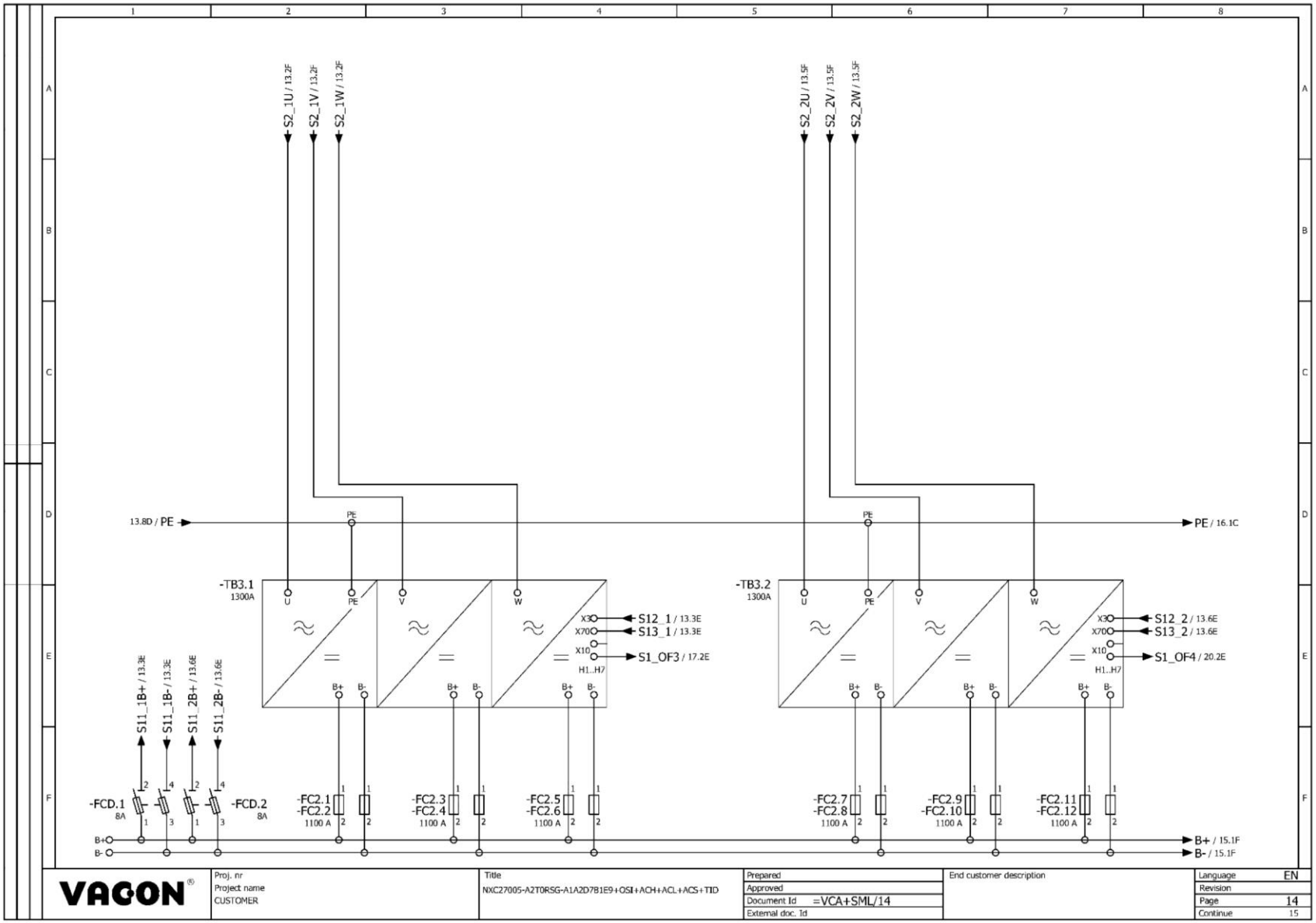


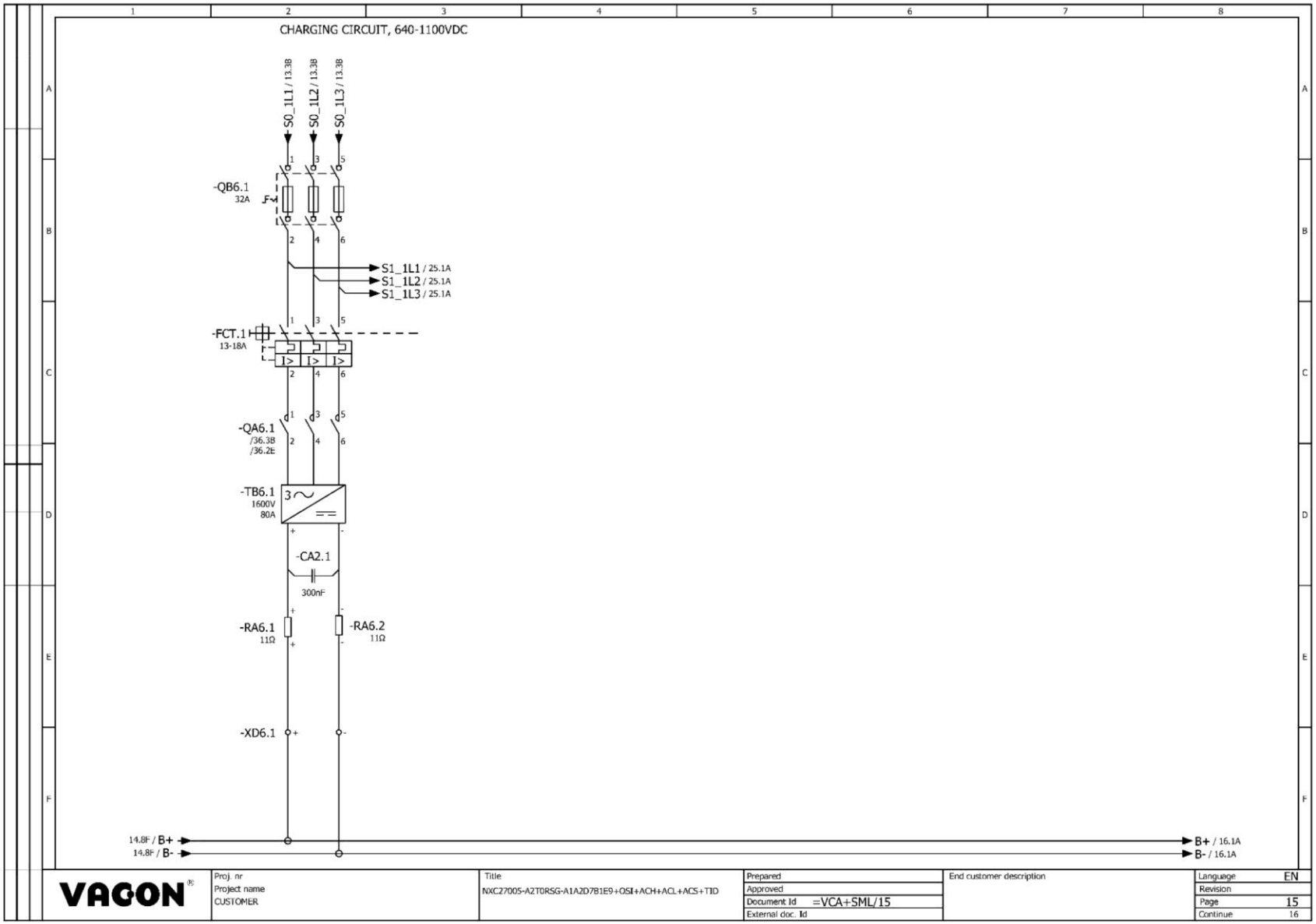


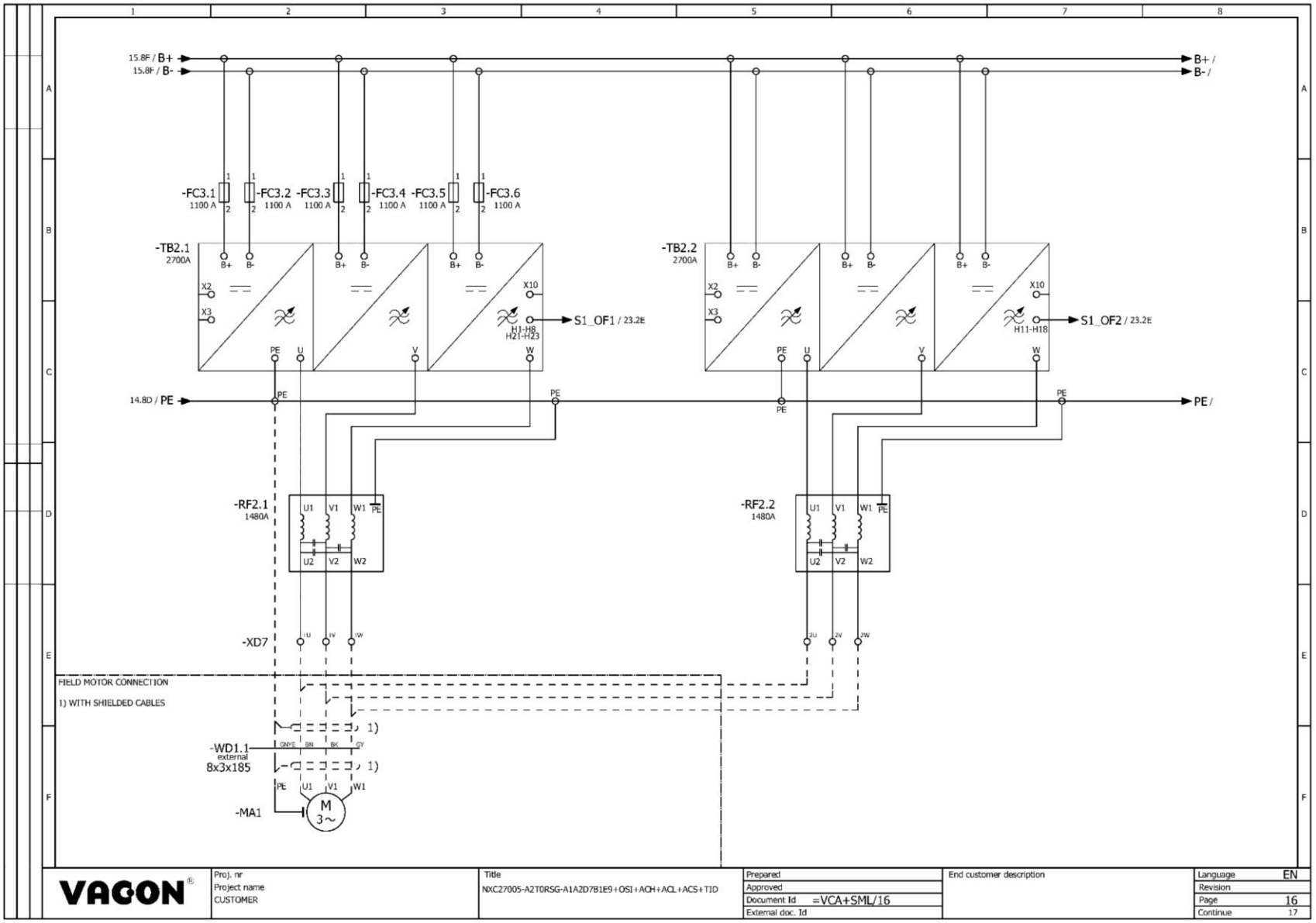
VAGON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC2/005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+PLO/11 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 11 Continue +SSL/12

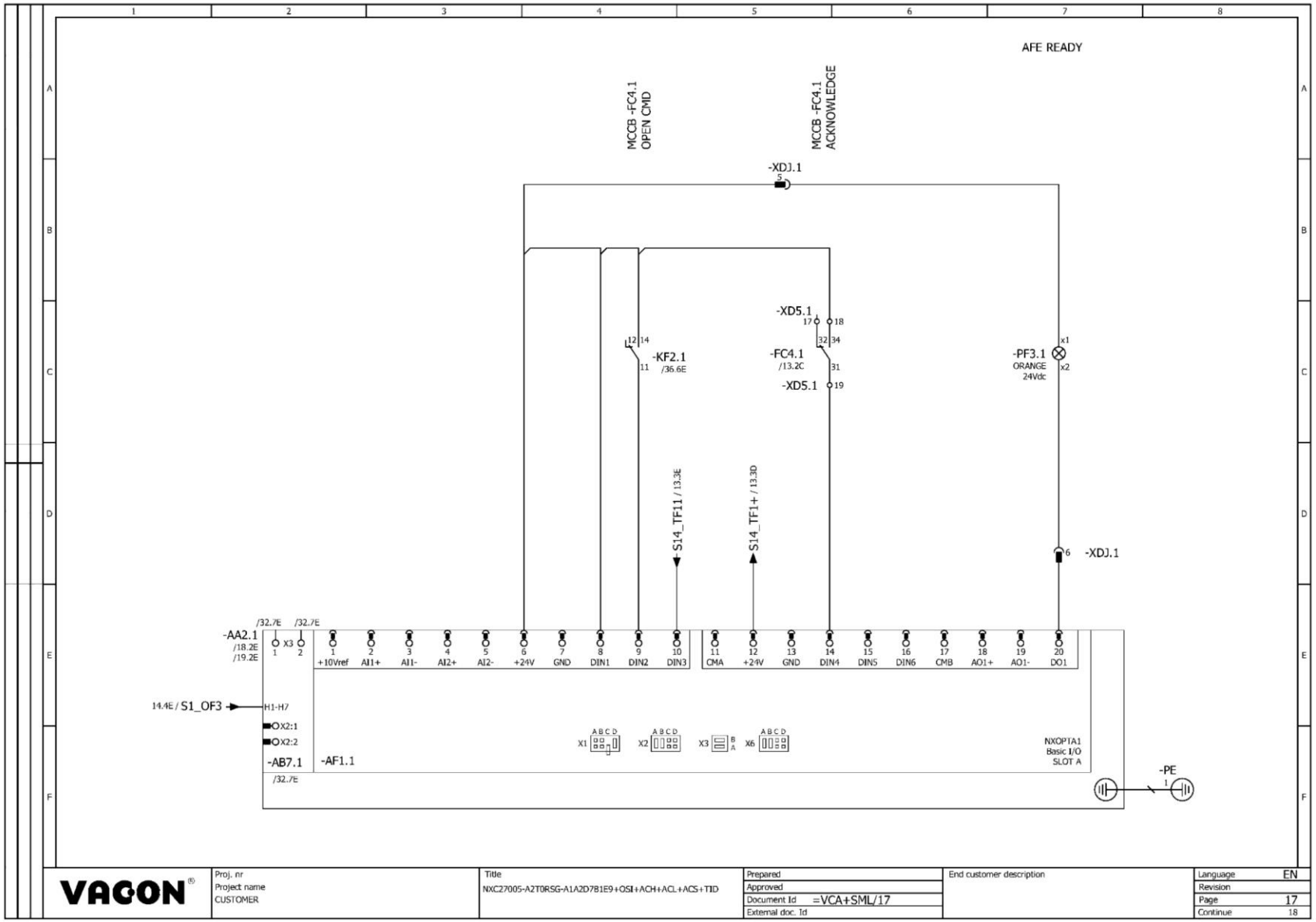

CUSTOMER SUPPLY
380-500VAC, 50/60Hz
PE
L1-3
-PE
1PE
1L1-3
2L1-3
-QB4.1
-QB4.2
-FC4.1
-FC4.2
-QB6.1
-FC1.1-1.3
-FC1.4-1.6
-RF4.1
LCL-filter
-RF4.2
LCL-filter
-FCT.1
-FCZ.1
-TB3.1
-TB3.2
Pre-charging circuit
-TA4.1
-FC2.1-2.6
-FC2.7-2.12
1L, 1N
230VAC
-FC3.1-3.6
-TB2.1
-TB2.2
-RF2.1
-RF2.2
FIELD MOTOR 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

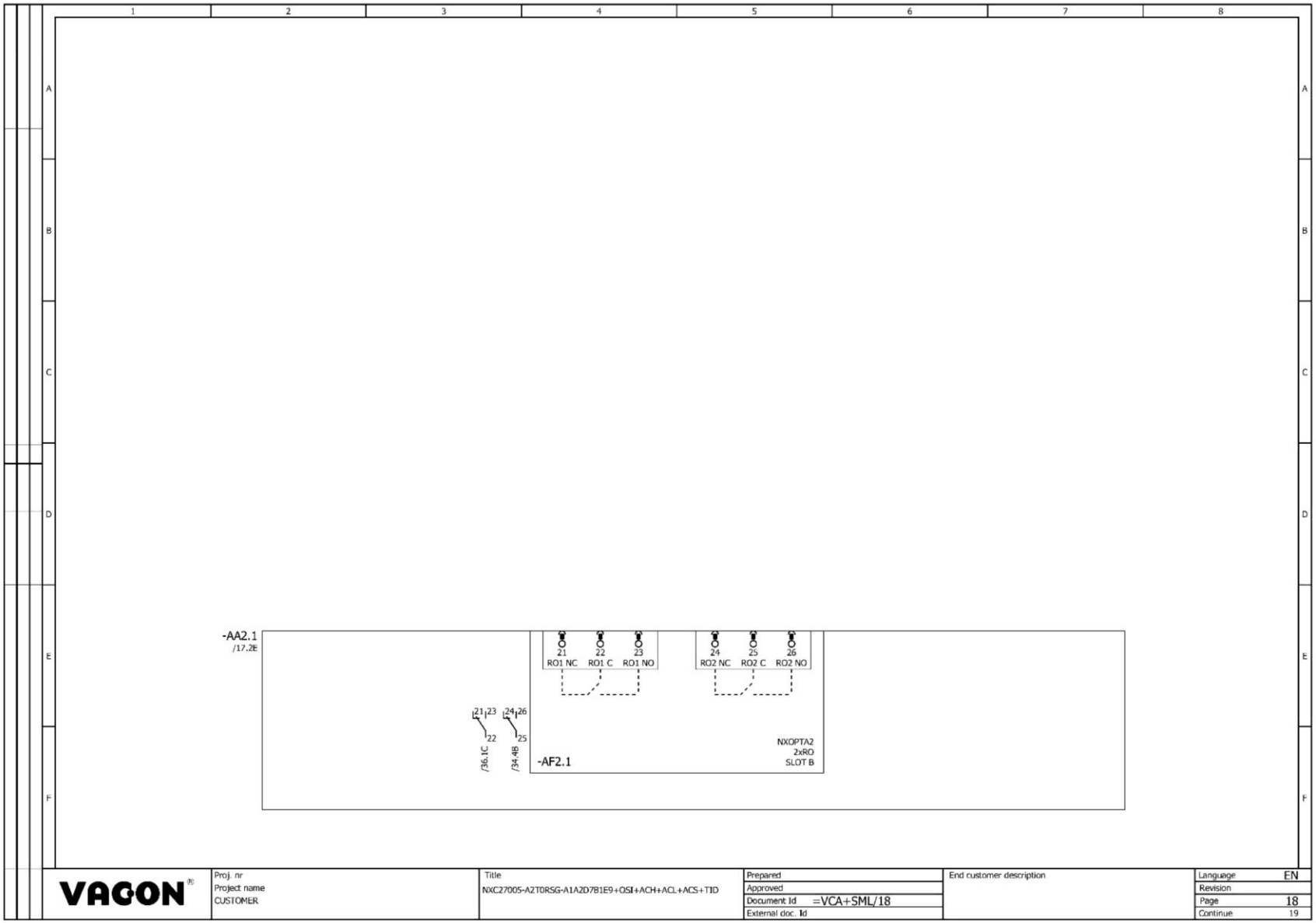

CUSTOMER SUPPLY
380-500VAC, 50/60Hz
-QB4.1 F
/13.1D
1600A
-QB4.2 F
/13.7D
1600A
S0_1L1 / 15.2A
S0_1L2 / 15.2A
S0_1L3 / 15.2A
-FC4.1
/35.3D
/35.4D
/35.7B
/36.3C
/17.5C
/35.7D
/35.4C
/33.4C
1600A
-FC4.2
/35.2D
/35.6D
/35.7C
/36.2E
/20.5C
/35.7E
/35.6C
/33.4C
1600A
MCCB SETTINGS:
L: I1 = 0.85, t1 = 3s
S/I: 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
PE / 14.1D
-QB4.1
/13.2B
-XD8.1
-RA7.1
-RA8.1
-RA9.1
-RF4.1
1300A
-RF4.2
1300A
-QB4.2
/13.5B
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
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

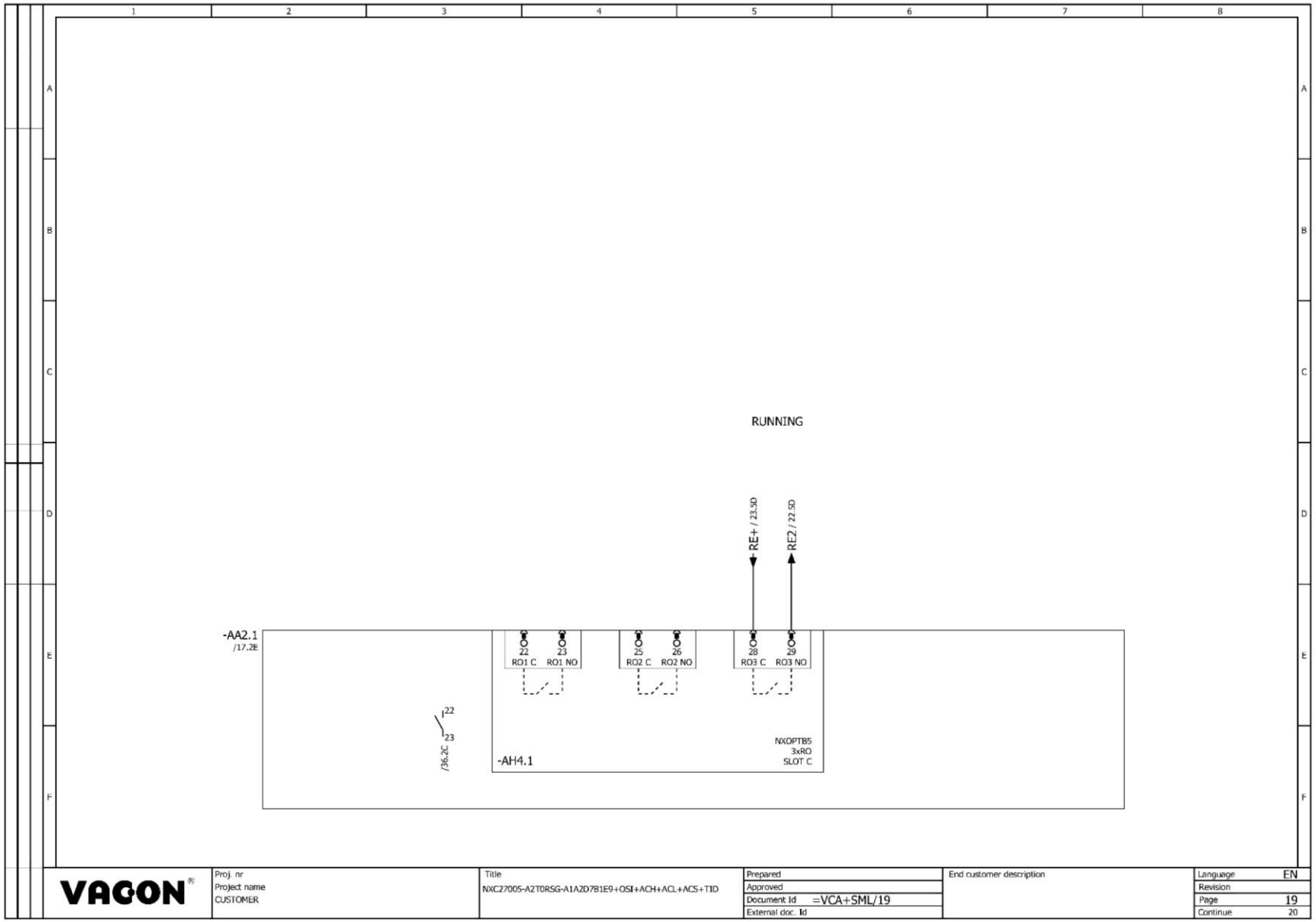

S2_1U / 13.2F
S2_1V / 13.2F
S2_1W / 13.2F
S2_2U / 13.5F
S2_2V / 13.5F
S2_2W / 13.5F
13.8D / PE
PE / 16.1C
-TB3.1
1300A
-TB3.2
1300A
S12_1 / 13.3E
S13_1 / 13.3E
S1_OF3 / 17.2E
S12_2 / 13.6E
S13_2 / 13.6E
S1_OF4 / 20.2E
S11_1B+ / 13.3E
S11_1B- / 13.3E
S11_2B+ / 13.6E
S11_2B- / 13.6E
-FCD.1
8A
-FCD.2
8A
-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

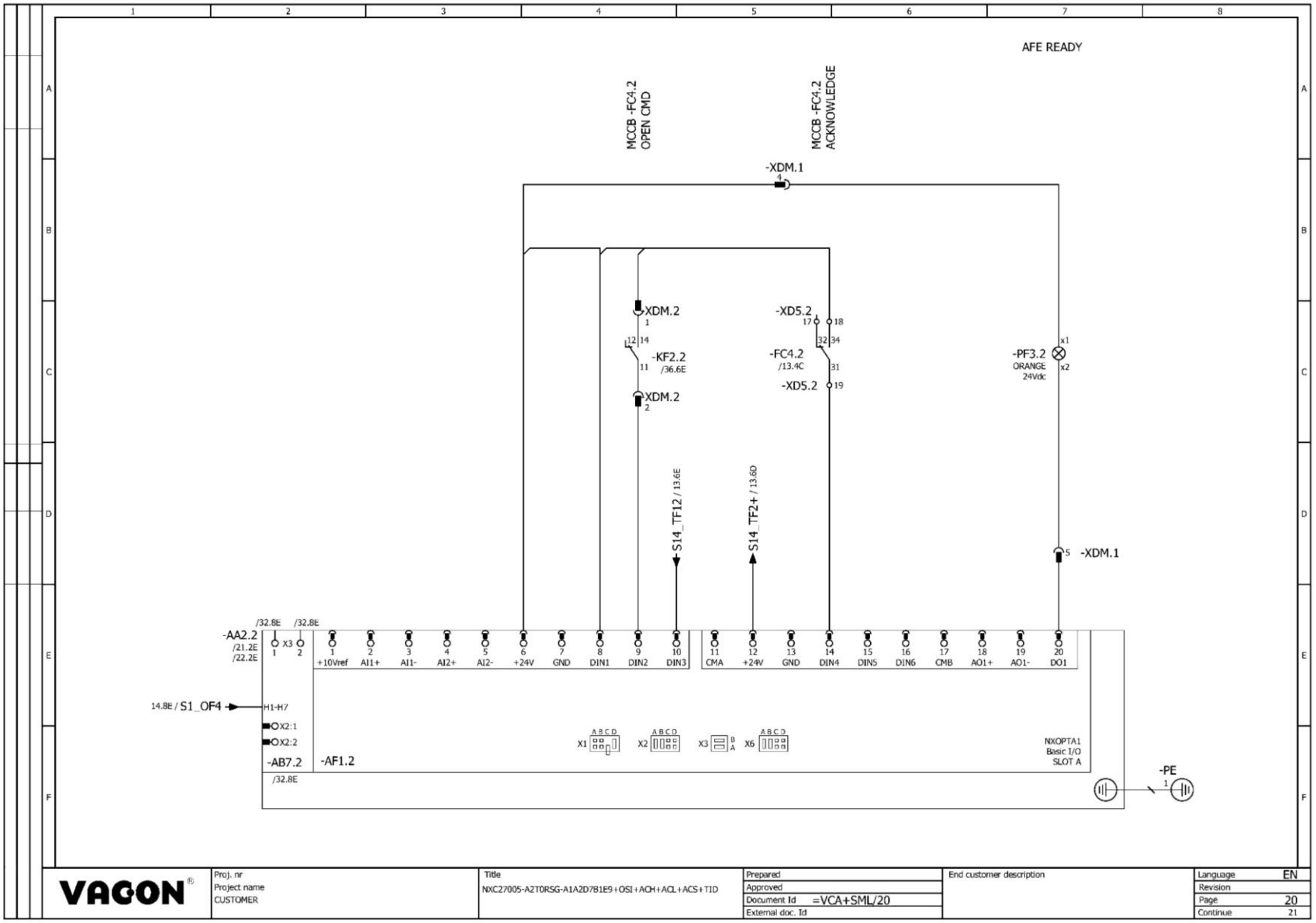

CHARGING CIRCUIT, 640-1100VDC
S0_1L1 / 13.3B
S0_1L2 / 13.3B
S0_1L3 / 13.3B
-QB6.1
32A
S1_1L1 / 25.1A
S1_1L2 / 25.1A
S1_1L3 / 25.1A
-FCT.1
13-18A
-QA6.1
/36.3B
/36.2E
-TB6.1
1600V
80A
-CA2.1
300nF
-RA6.1
11Ω
-RA6.2
11Ω
-XD6.1
14.8F / B+
14.8F / B-
B+ / 16.1A
B- / 16.1A
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
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

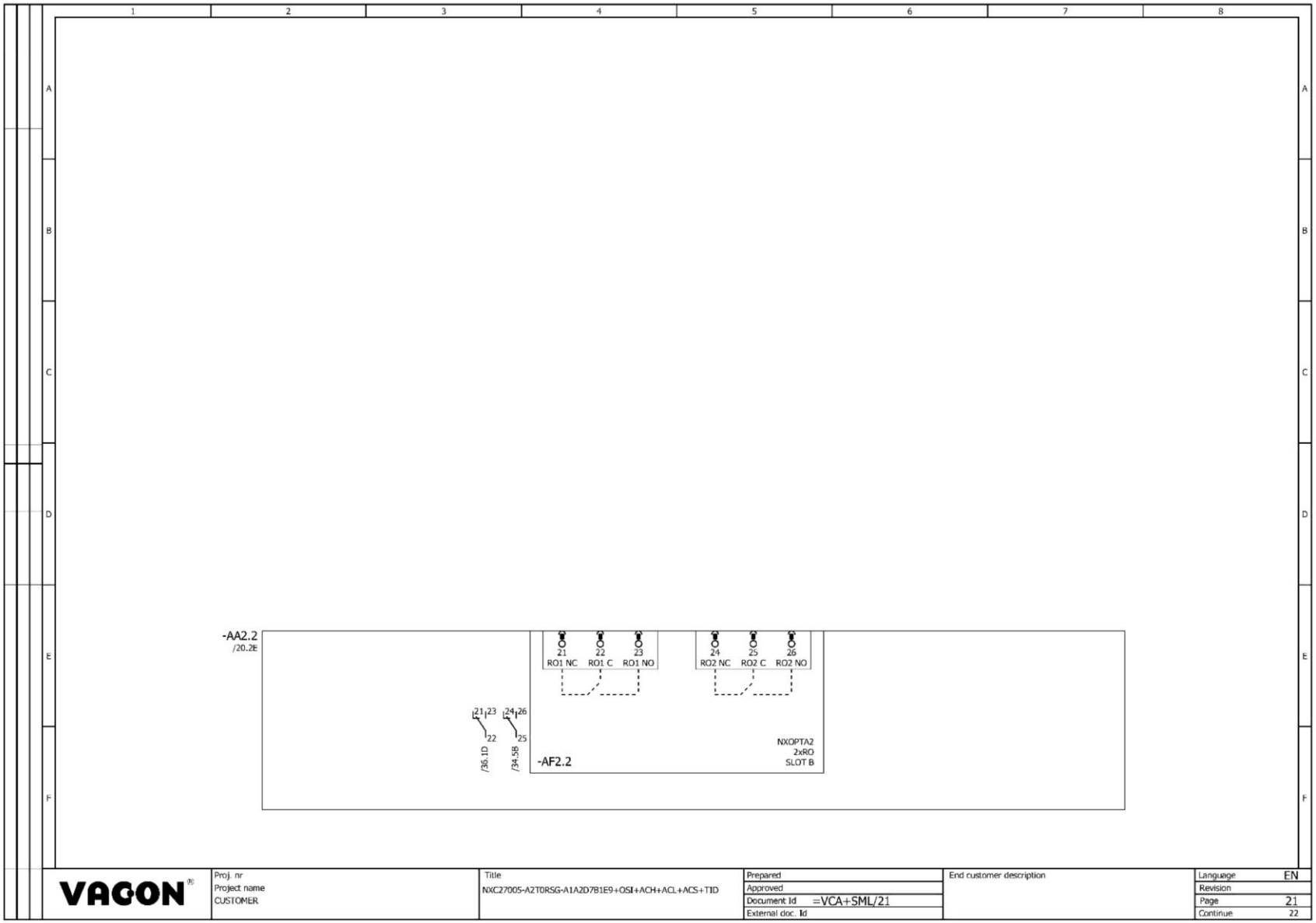

15.8F / B+
15.8F / B-
B+ /
B- /
-FC3.1 1100 A
-FC3.2 1100 A
-FC3.3 1100 A
-FC3.4 1100 A
-FC3.5 1100 A
-FC3.6 1100 A
-TB2.1 2700A
-TB2.2 2700A
S1_OF1 / 23.2E
S1_OF2 / 23.2E
14.8D / PE
PE /
-RF2.1 1480A
-RF2.2 1480A
-XD7
FIELD MOTOR CONNECTION
1) WITH SHIELDED CABLES
-WD1.1 external 8x3x185
-MA1
M 3~
VAGON
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

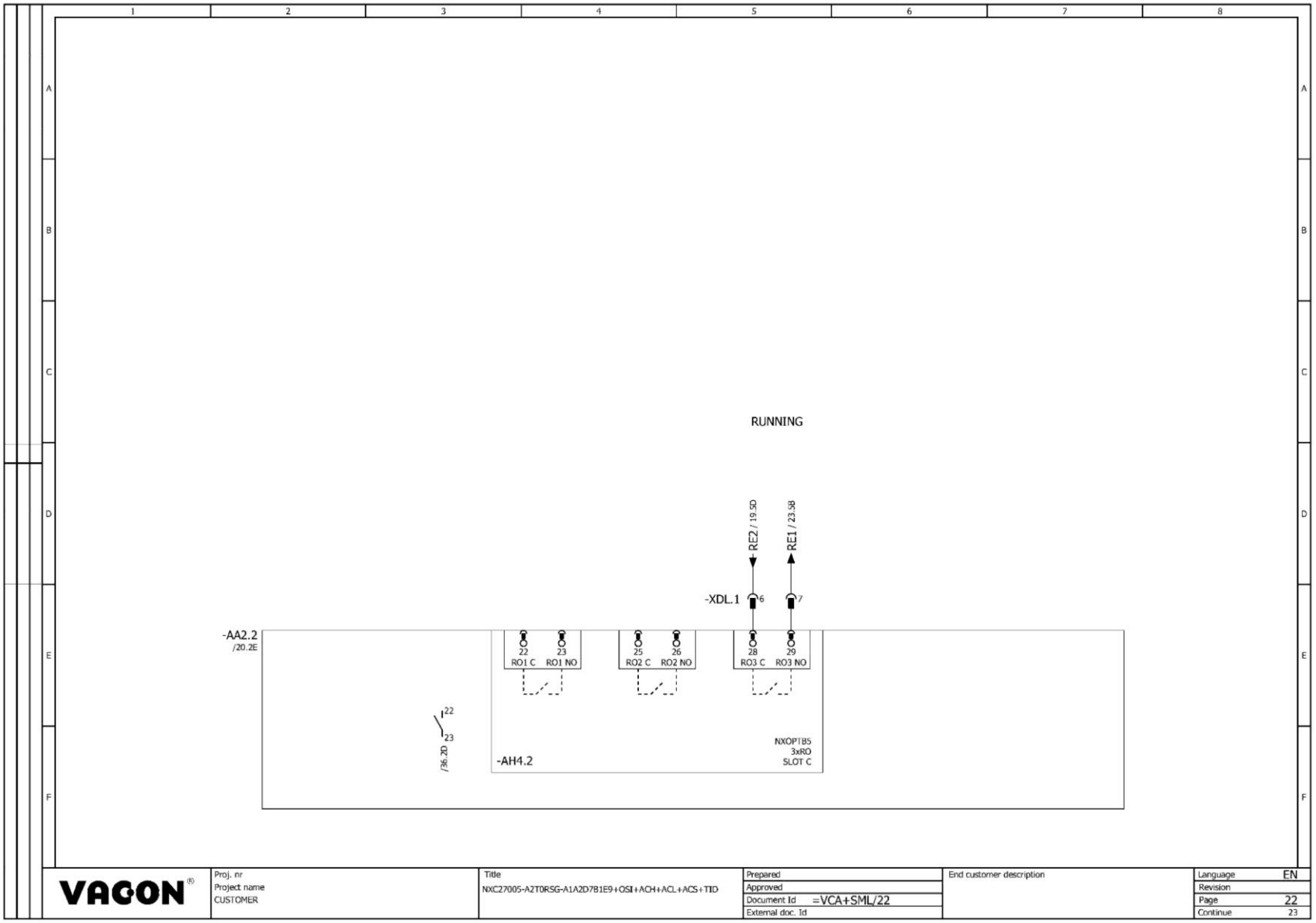

AFE READY
MCCB -FC4.1 OPEN CMD
MCCB -FC4.1 ACKNOWLEDGE
-XDJ.1
-XD5.1
-KF2.1 /36.6E
-FC4.1 /13.2C
-PF3.1 ORANGE 24Vdc
S14_TF11 / 13.3E
S14_TF1+ / 13.3D
-AA2.1 /18.2E /19.2E
+10Vref AI1+ AI1- AI2+ AI2- +24V GND DIN1 DIN2 DIN3
CMA +24V GND DIN4 DIN5 DIN6 CMB AO1+ AO1- DO1
14.4E / S1_OF3
H1-H7
X2:1
X2:2
-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

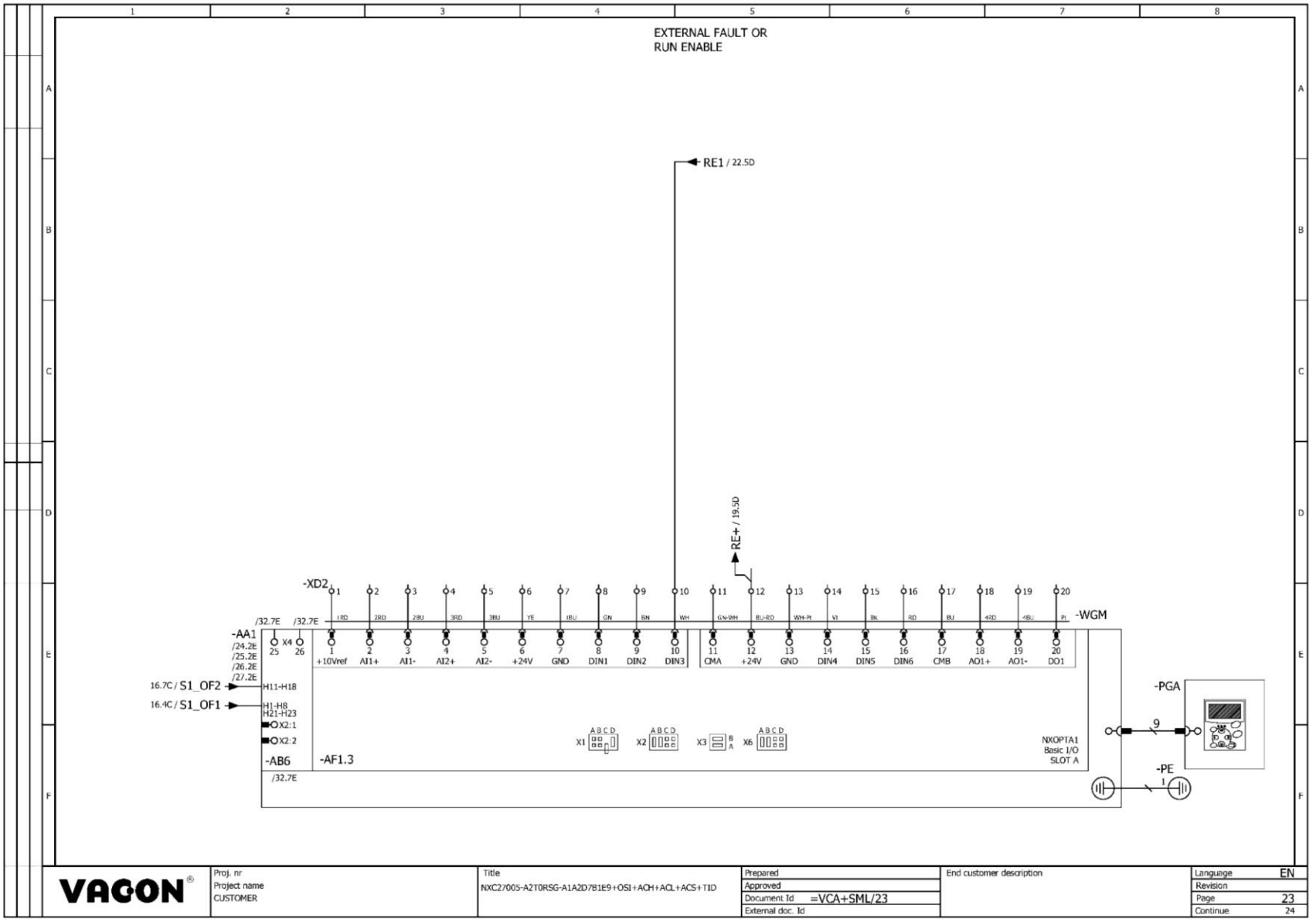

-AA2.1
/17.2E
21 RO1 NC
22 RO1 C
23 RO1 NO
24 RO2 NC
25 RO2 C
26 RO2 NO
21 23
22
24 26
25
/36.1C
/34.4B
-AF2.1
NXOPTA2
2xRO
SLOT B
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC2700S-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/18
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 18
Continue 19

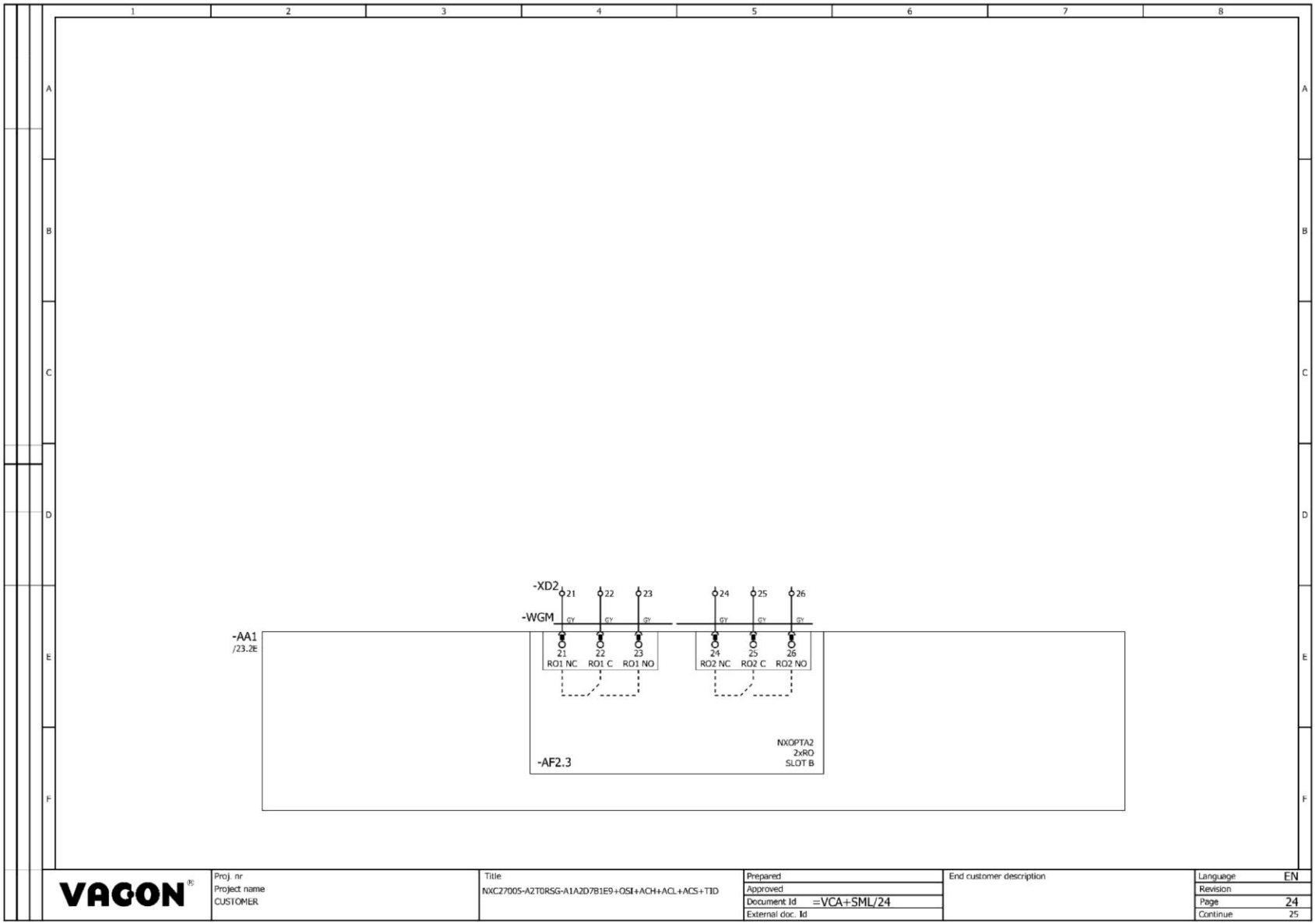

RUNNING
RE+ / 23.5D
RE2 / 22.5D
-AA2.1
/17.2E
22
RO1 C
23
RO1 NO
25
RO2 C
26
RO2 NO
28
RO3 C
29
RO3 NO
22
23
/36.2C
-AH4.1
NXOPTB5
3xRO
SLOT C
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/19
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 19
Continue 20

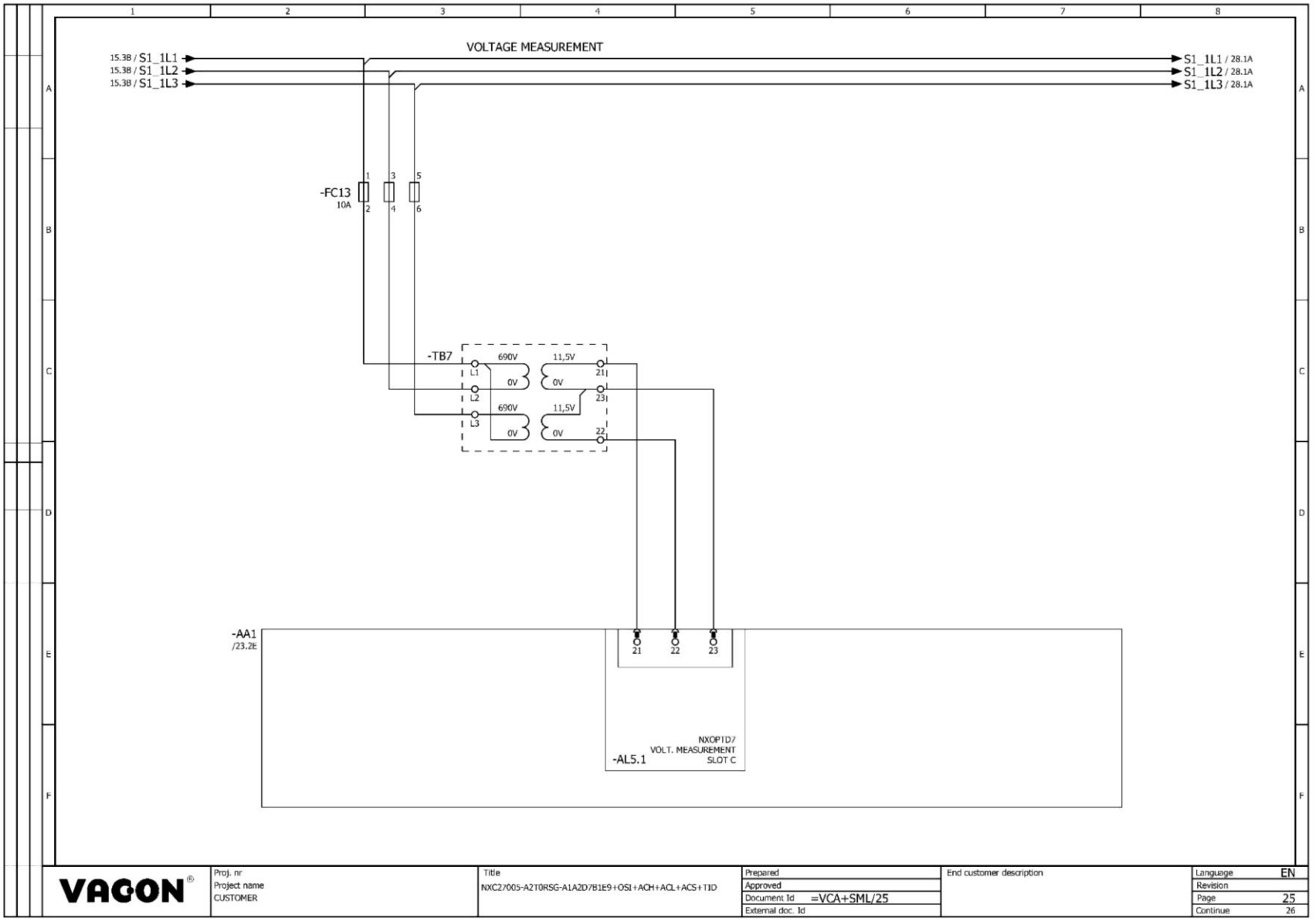

AFE READY
MCCB -FC4.2 OPEN CMD
MCCB -FC4.2 ACKNOWLEDGE
-XDM.1
-XDM.2
-XD5.2
-KF2.2 /36.6E
-FC4.2 /13.4C
-PF3.2 ORANGE 24Vdc
S14_TF12 / 13.6E
S14_TF2+ / 13.6D
-AA2.2 /21.2E /22.2E
+10Vref
AI1+
AI1-
AI2+
AI2-
+24V
GND
DIN1
DIN2
DIN3
CMA
DIN4
DIN5
DIN6
CMB
AO1+
AO1-
DO1
14.8E / S1_OF4
H1-H7
X2:1
X2:2
-AB7.2
-AF1.2
NXOPTA1 Basic I/O SLOT A
-PE
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

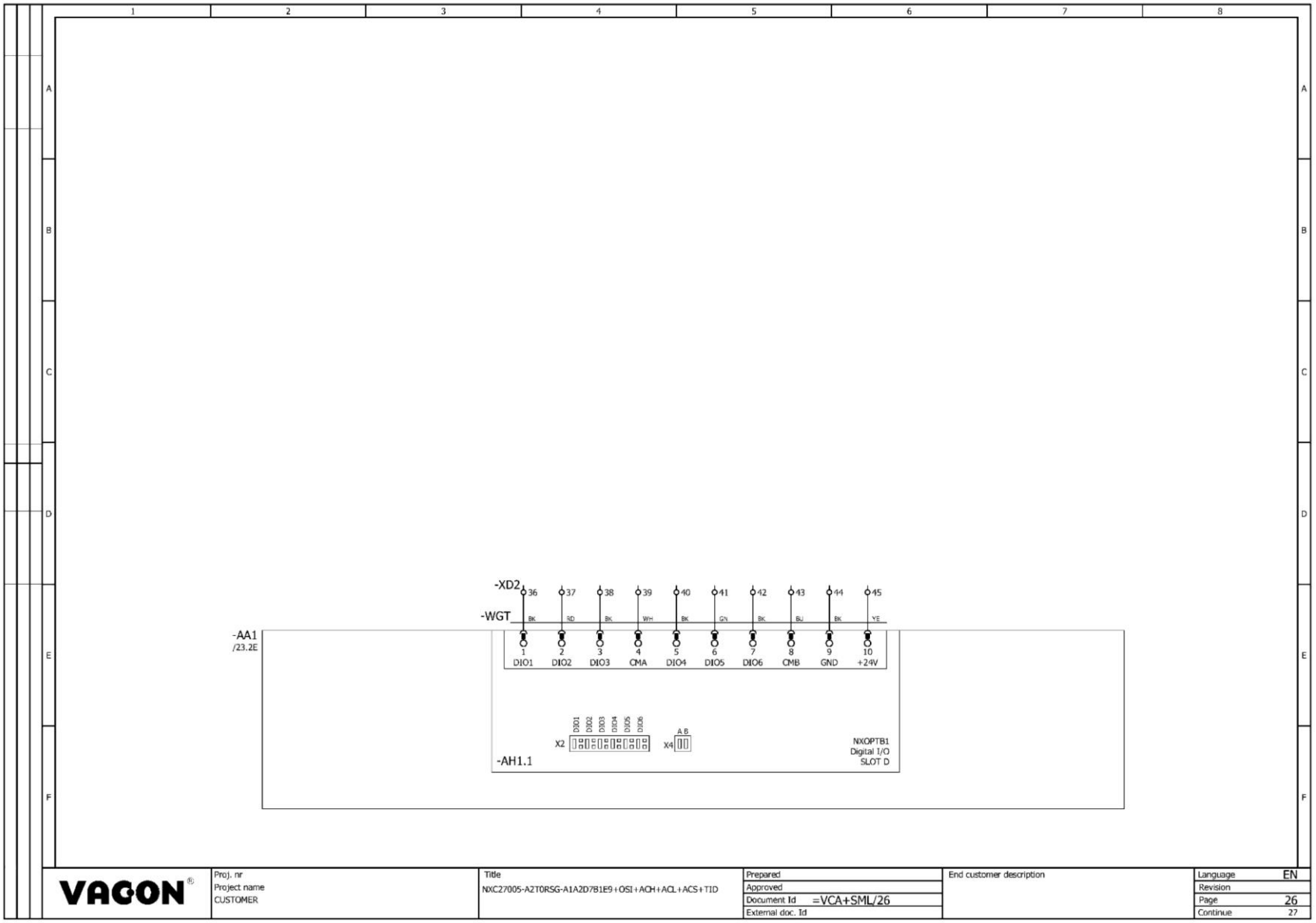

-AA2.2
/20.2E
21 RO1 NC
22 RO1 C
23 RO1 NO
24 RO2 NC
25 RO2 C
26 RO2 NO
21 23
22
24 26
25
/36.1D
/34.5B
-AF2.2
NXOPTA2
2xRO
SLOT B
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC2700S-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/21
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 21
Continue 22

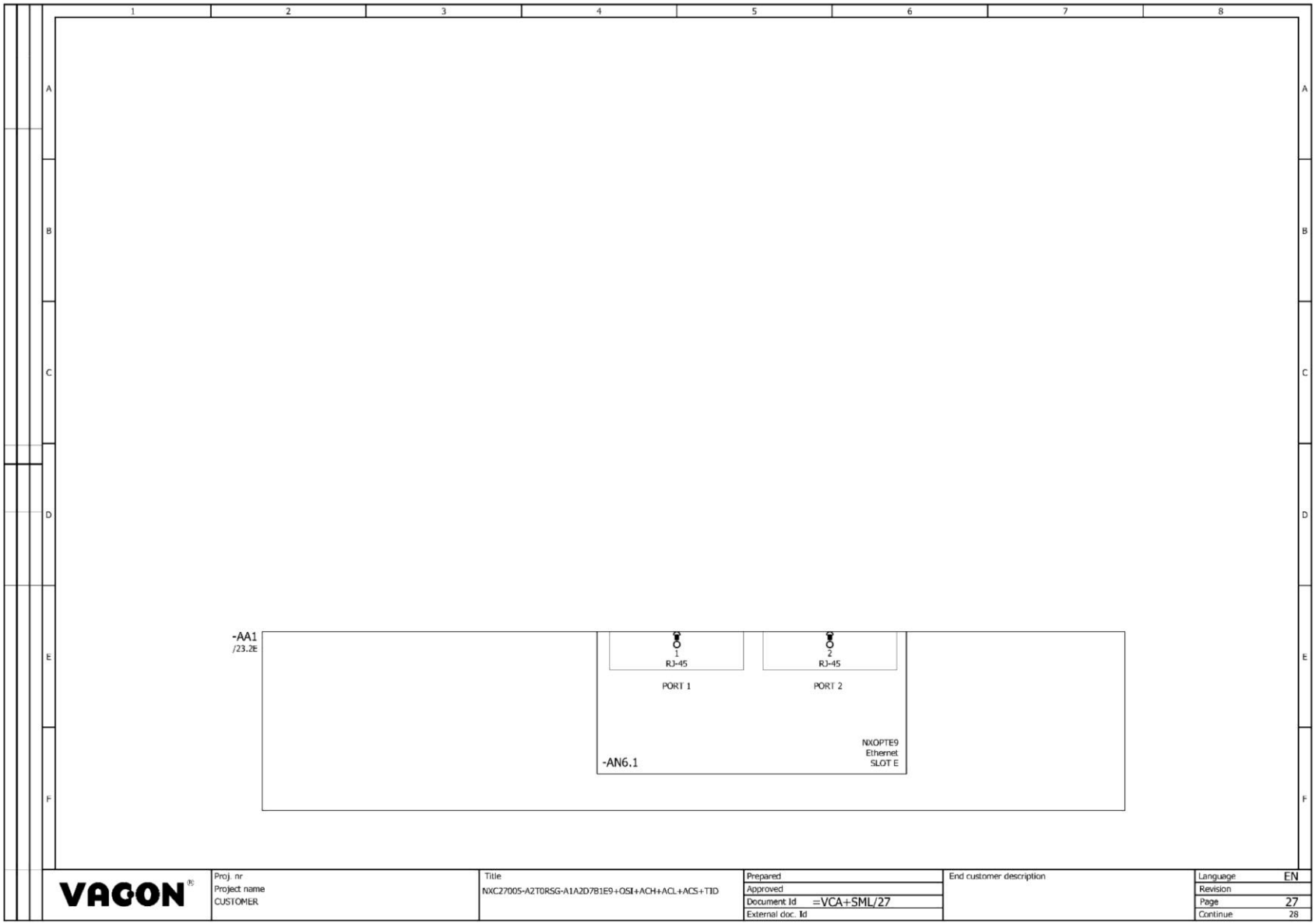

RUNNING
RE2 / 19.5D
RE1 / 23.5B
-XDL.1
6
7
-AA2.2
/20.2E
22
RO1 C
23
RO1 NO
25
RO2 C
26
RO2 NO
28
RO3 C
29
RO3 NO
22
23
/36.2D
-AH4.2
NXOPTB5
3xRO
SLOT C
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/22
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 22
Continue 23

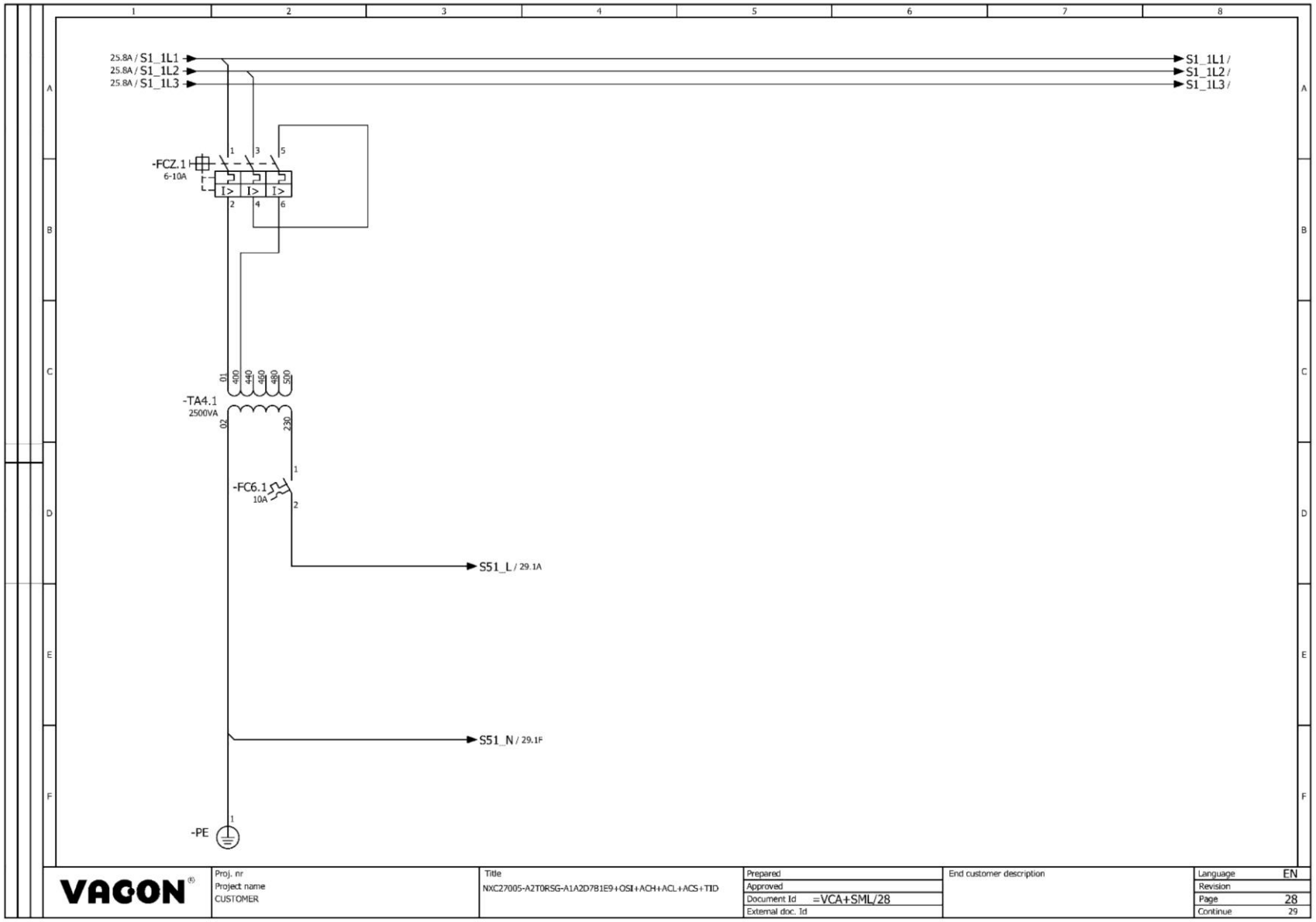

EXTERNAL FAULT OR
RUN ENABLE
RE1 / 22.5D
RE+ / 19.5D
-XD2
-WGM
-AA1
/24.2E
/25.2E
/26.2E
/27.2E
/32.7E
/32.7E
X4
25
26
+10Vref
AI1+
AI1-
AI2+
AI2-
+24V
GND
DIN1
DIN2
DIN3
CMA
+24V
GND
DIN4
DIN5
DIN6
CMB
AO1+
AO1-
DO1
16.7C / S1_OF2
16.4C / S1_OF1
H11-H18
H1-H8
H21-H23
X2:1
X2:2
-AB6
-AF1.3
/32.7E
X1
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

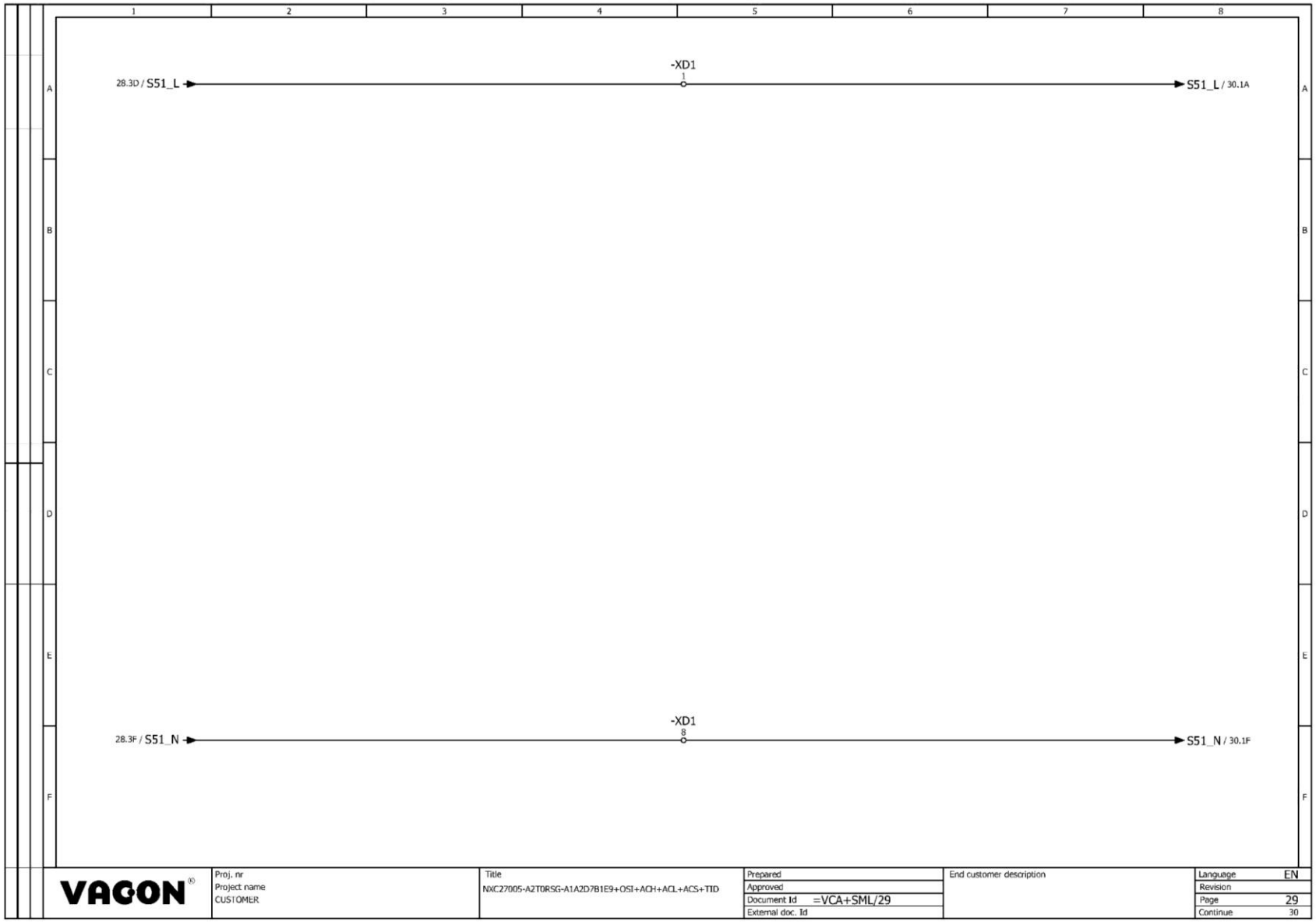

-XD2
21
22
23
24
25
26
-WGM
GY
-AA1
/23.2E
RO1 NC
RO1 C
RO1 NO
RO2 NC
RO2 C
RO2 NO
NXOPTA2
2xRO
SLOT B
-AF2.3
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/24
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 24
Continue 25

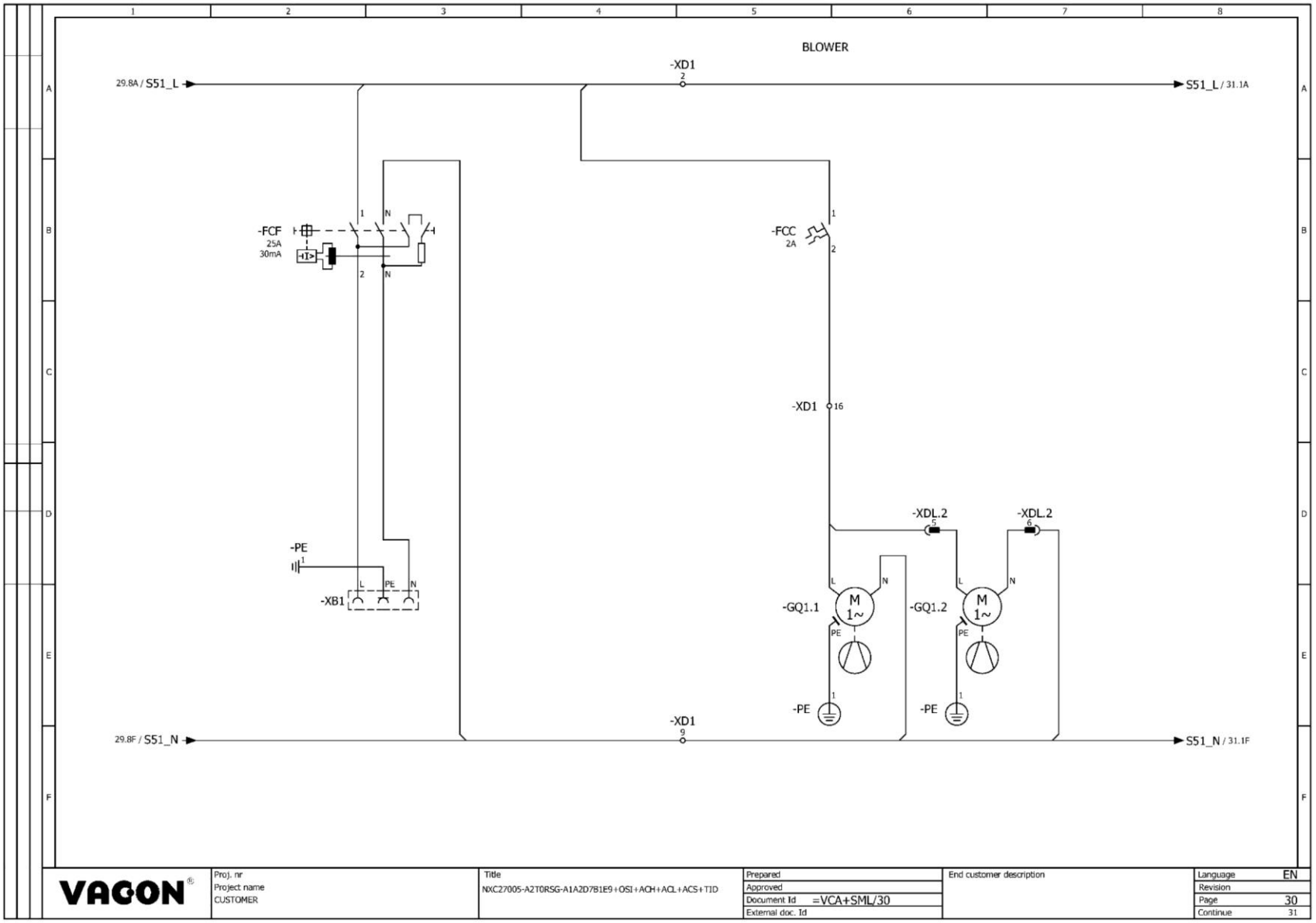

VOLTAGE MEASUREMENT
15.3B / S1_1L1
15.3B / S1_1L2
15.3B / S1_1L3
S1_1L1 / 28.1A
S1_1L2 / 28.1A
S1_1L3 / 28.1A
-FC13
10A
-TB7
690V
11,5V
0V
L1
L2
L3
21
23
22
-AA1
/23.2E
NXOPTD7
VOLT. MEASUREMENT
SLOT C
-AL5.1
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC2/005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/25
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 25
Continue 26

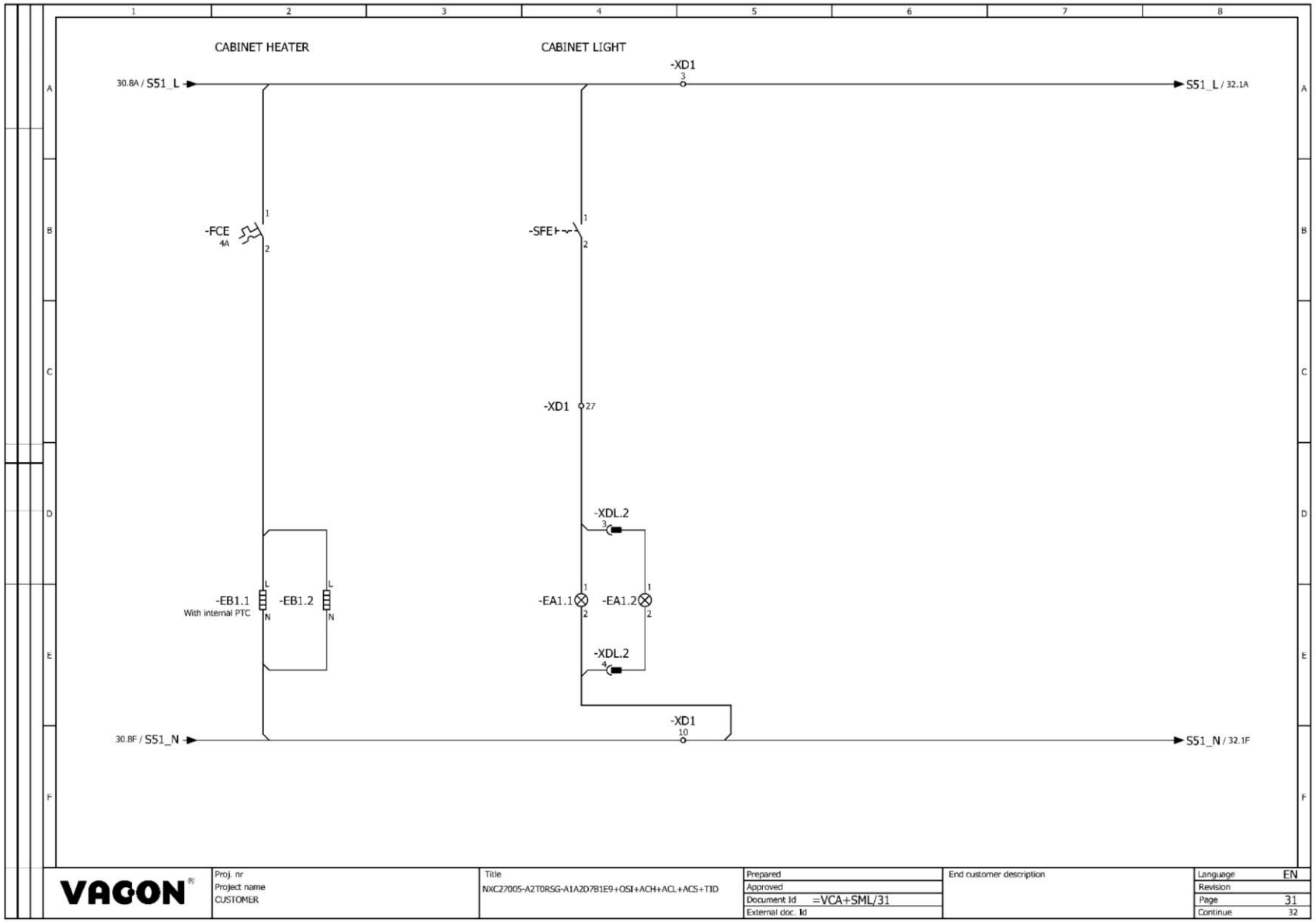

-XD2
-WGT
-AA1
/23.2E
36 37 38 39 40 41 42 43 44 45
BK RD BK WH BK GN BK BU BK YE
1 DIO1
2 DIO2
3 DIO3
4 CMA
5 DIO4
6 DIO5
7 DIO6
8 CMB
9 GND
10 +24V
X2
DI01 DI02 DI03 DI04 DI05 DI06
X4
A B
-AH1.1
NXOPTB1
Digital I/O
SLOT D
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/26
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 26
Continue 27

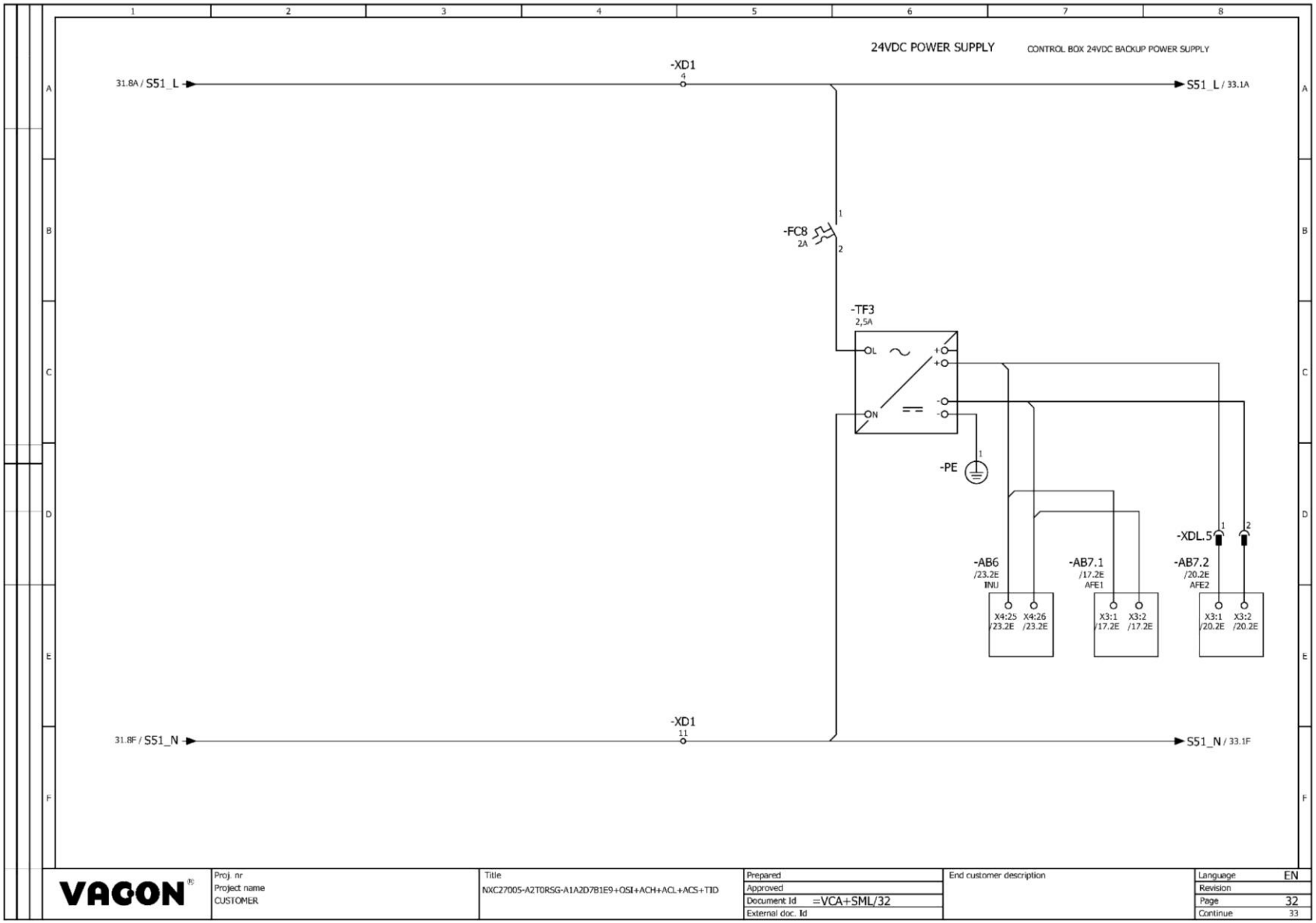

1
2
3
4
5
6
7
8
A
B
C
D
E
F
-AA1
/23.2E
1
RJ-45
PORT 1
2
RJ-45
PORT 2
NXOPTE9
Ethernet
SLOT E
-AN6.1
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/27
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 27
Continue 28

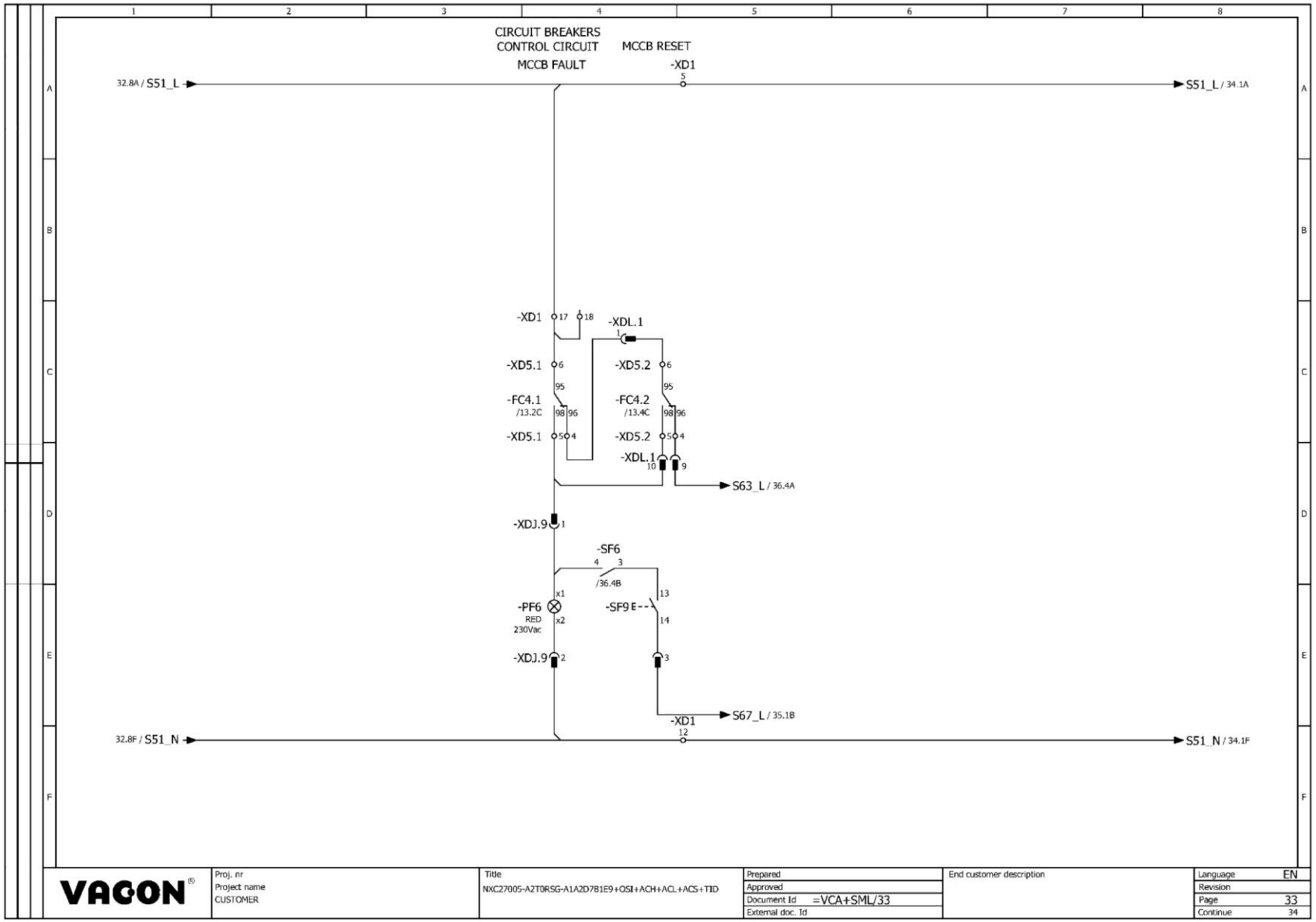

25.8A / S1_1L1
25.8A / S1_1L2
25.8A / S1_1L3
S1_1L1 /
S1_1L2 /
S1_1L3 /
-FCZ.1
6-10A
I>
-TA4.1
2500VA
01
400
440
460
480
500
02
230
-FC6.1
10A
S51_L / 29.1A
S51_N / 29.1F
-PE
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/28
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 28
Continue 29

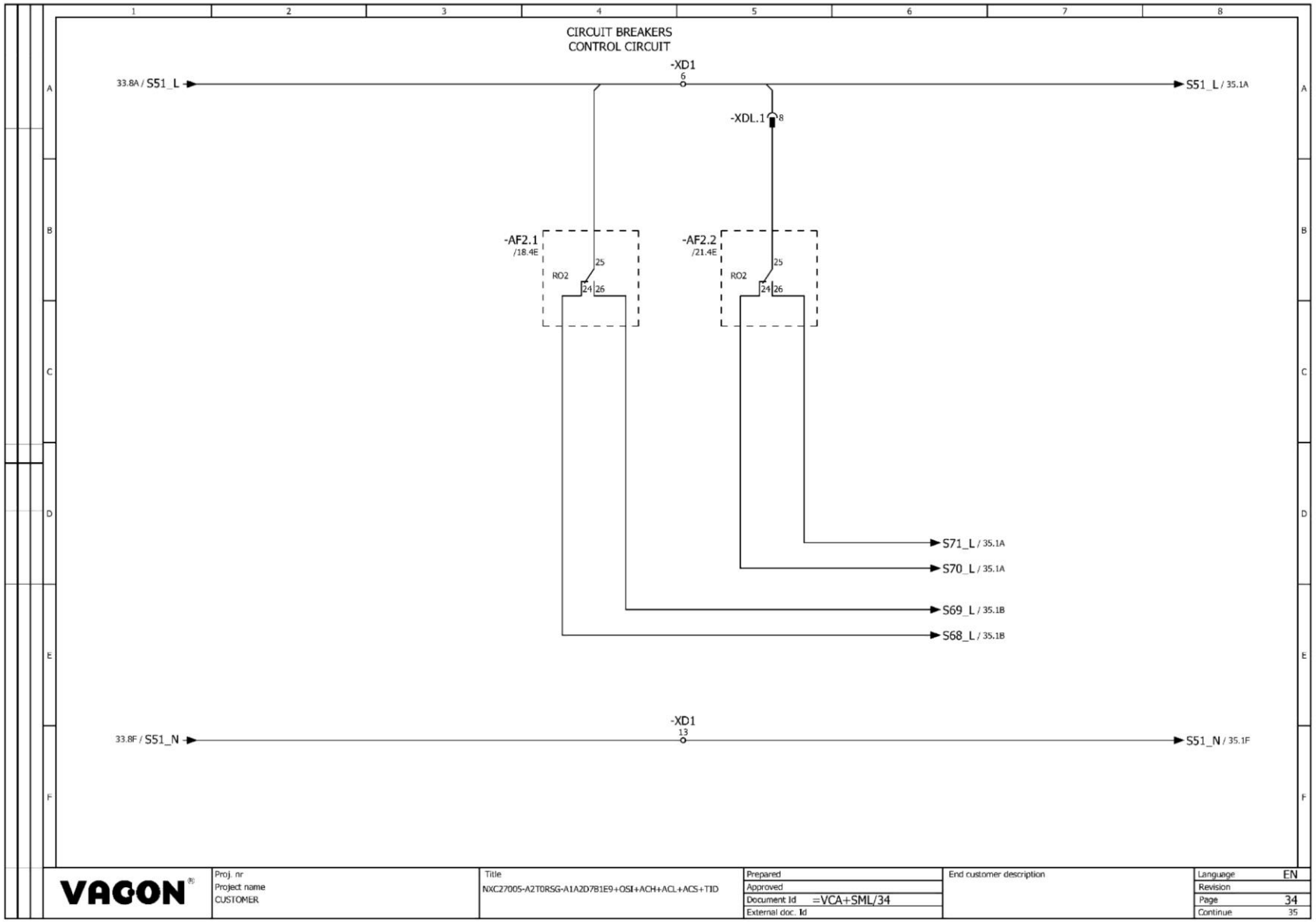

1
2
3
4
5
6
7
8
A
B
C
D
E
F
-XD1
1
28.3D / S51_L
S51_L / 30.1A
-XD1
8
28.3F / S51_N
S51_N / 30.1F
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/29
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 29
Continue 30

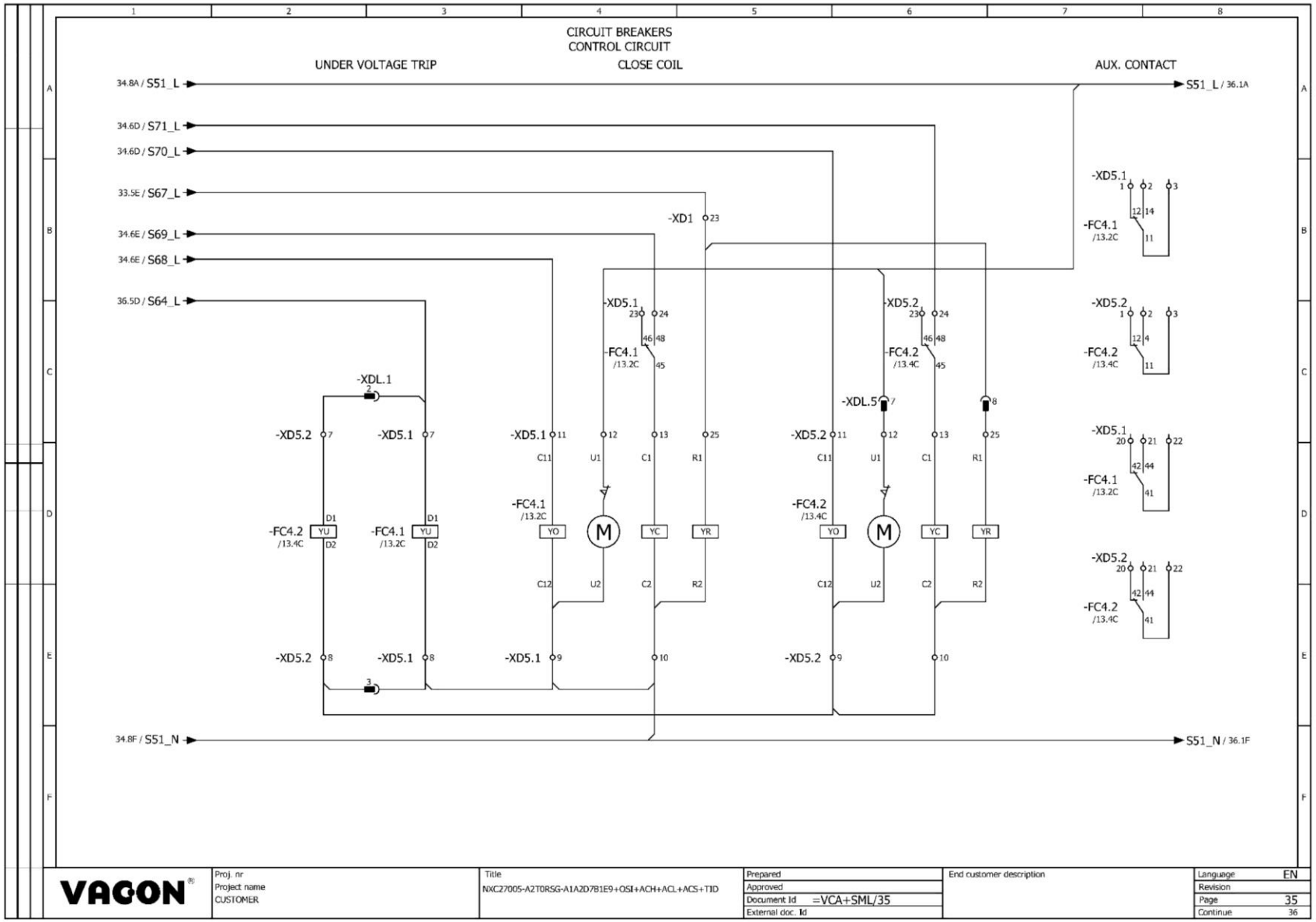

BLOWER
-XD1
2
29.8A / S51_L
S51_L / 31.1A
-FCF
25A
30mA
1
N
2
N
-FCC
2A
1
2
-XD1
16
-XDL.2
5
-XDL.2
6
-PE
1
L
PE
N
-XB1
L
N
-GQ1.1
M
1~
PE
1
-GQ1.2
M
1~
PE
1
-PE
-PE
-XD1
9
29.8F / S51_N
S51_N / 31.1F
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document Id =VCA+SML/30
External doc. Id
End customer description
Language EN
Revision
Page 30
Continue 31

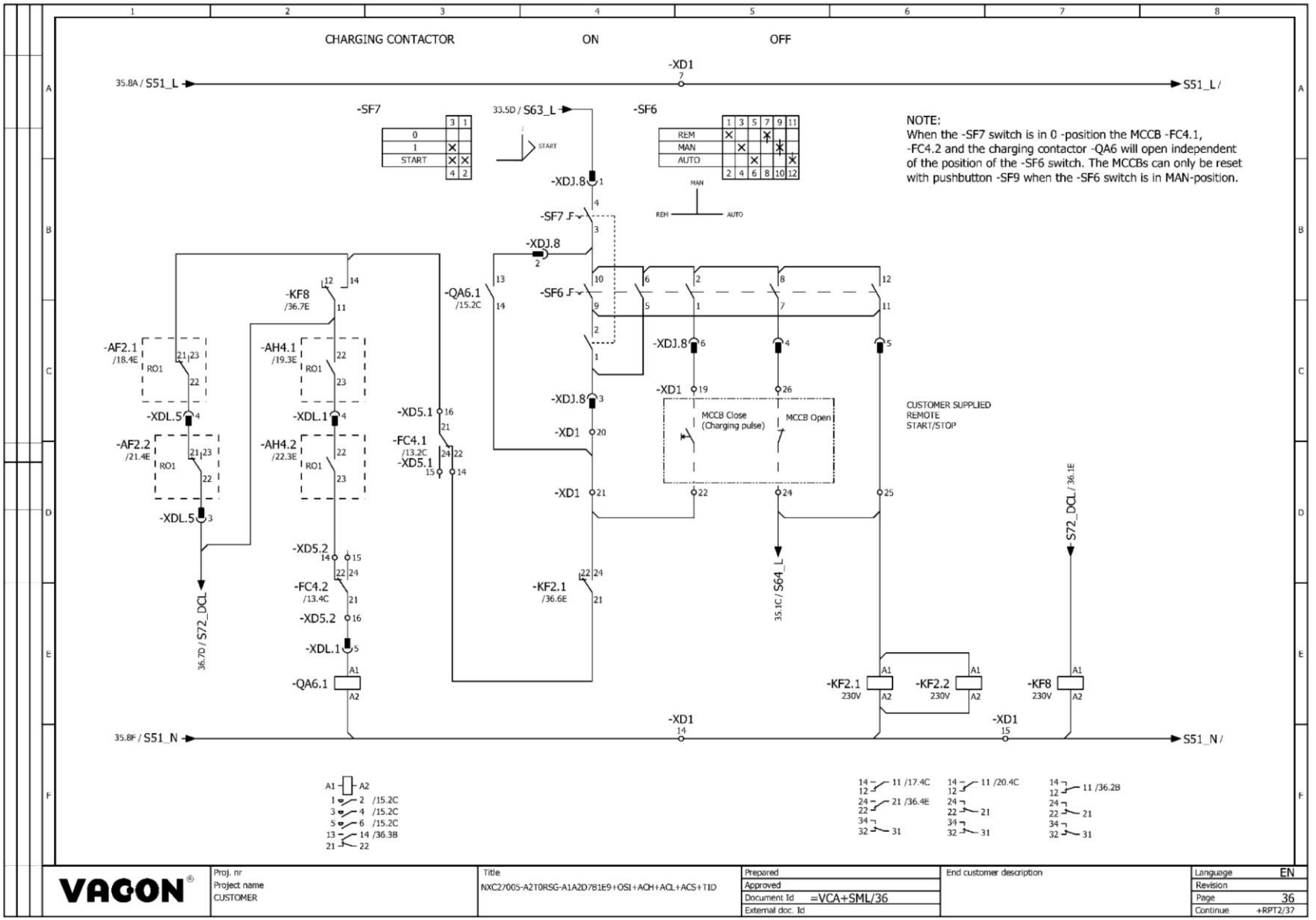

CABINET HEATER
CABINET LIGHT
30.8A / S51_L
-XD1
3
S51_L / 32.1A
-FCE
4A
-SFE
-XD1
27
-XDL.2
3
-EB1.1
With internal PTC
-EB1.2
-EA1.1
-EA1.2
-XDL.2
4
-XD1
10
30.8F / S51_N
S51_N / 32.1F
VAGON
Proj. nr
Project name
CUSTOMER
Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared
Approved
Document 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
-PE
-XDL.5
-AB6
/23.2E
INU
-AB7.1
/17.2E
AFE1
-AB7.2
/20.2E
AFE2
X4:25 /23.2E
X4:26 /23.2E
X3:1 /17.2E
X3:2 /17.2E
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
YO
YC
YR
YU
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	+WGM	Cable type	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	Strip =VCA+SML-XD2														Cable name	-WGM	-WGT				
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	VL25-0106-32	VL25-0106-41			Function text	Page / column
							' 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

VACON®	Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-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 Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/48 External doc. Id	End customer description	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 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	-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/31.2E	+SML-EB1.2:N +SML/31.2E	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/36.2B	+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	
Project name	
CUSTOMER	
Title	NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID
Prepared	
Approved	
Document Id	=VCA+RPT2/52
External doc. Id	
End customer description	
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

VAGON®

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	

VAGON®

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 Project name CUSTOMER	Title NXC27005-AZT0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/62 External doc. Id	End customer description	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
Project name
CUSTOMER

Title
NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TID

Prepared
Approved
Document Id =VCA+RPT2/71
External doc. Id

End customer description

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®

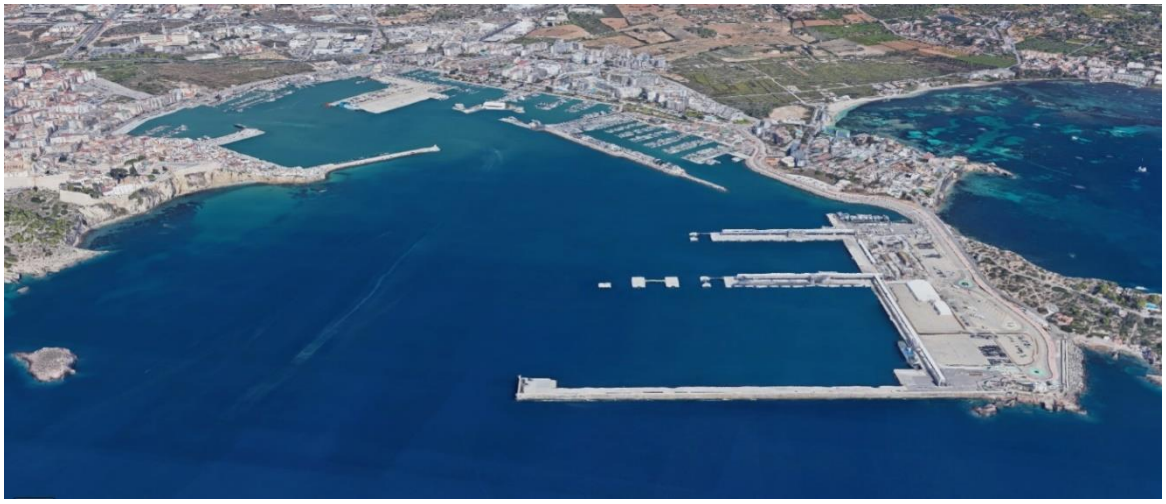
Proj. nr Project name CUSTOMER	Title NXC27005-A2T0RSG-A1A2D7B1E9+OSI+ACH+ACL+ACS+TTD	Prepared Approved Document Id =VCA+RPT2/75 External doc. Id	End customer description	Language EN Revision Page 75 Continue

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

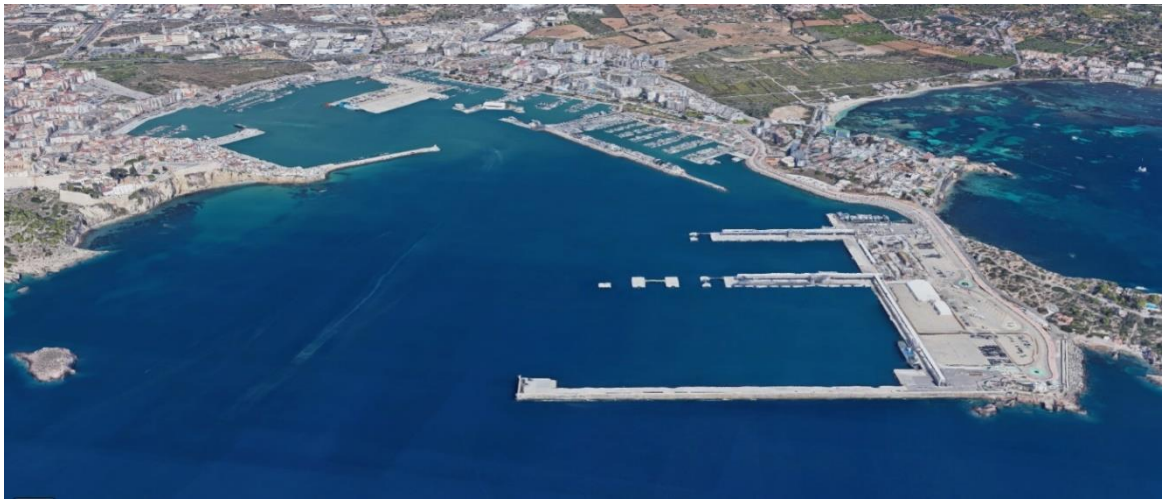
Encargo P/101884

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.

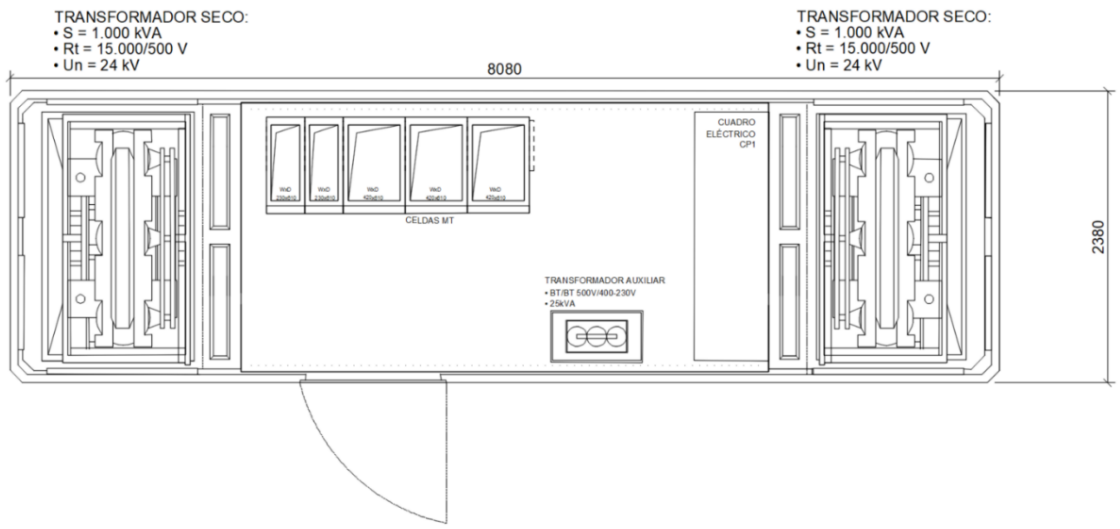


Figura 2-1. Planta orientativa Centro de Transformación CT-OPs

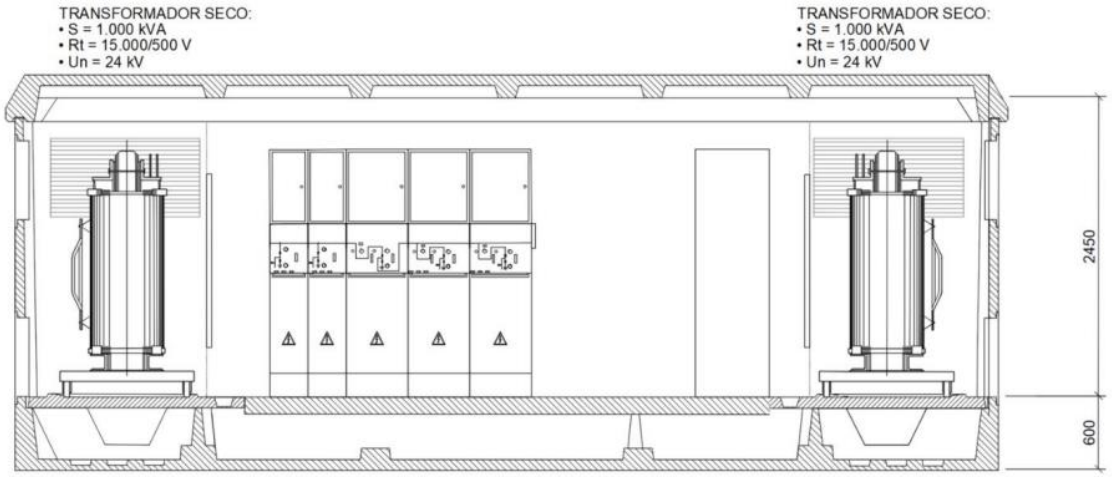


Figura 2-2. Sección orientativa Centro de Transformación CT-OPS

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.

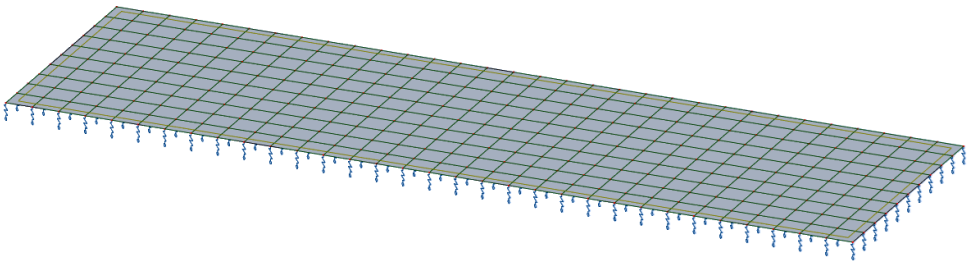


Figura 4-1. Modelo elementos finitos con balastos.

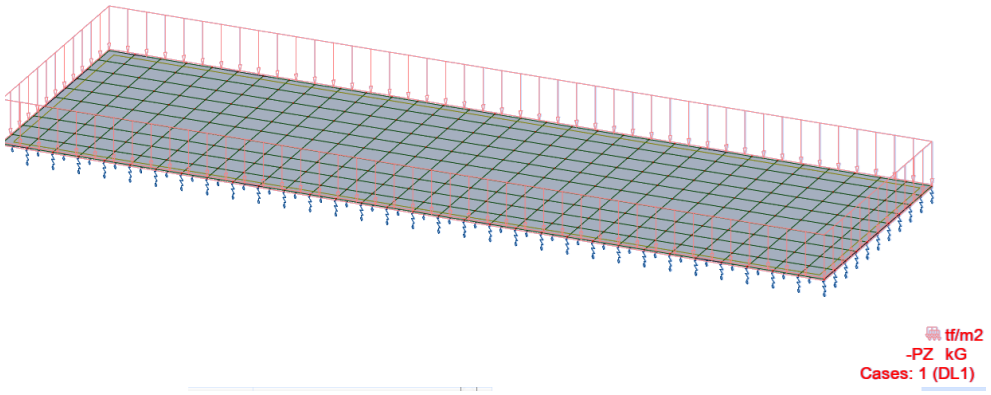


Figura 4-2 Peso propio del edificio.

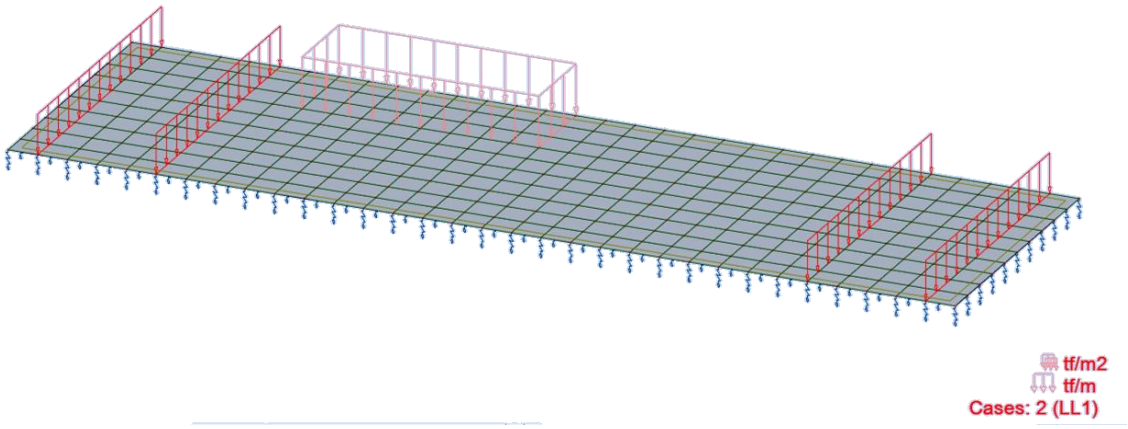


Figura 4-3. Pesos de equipos

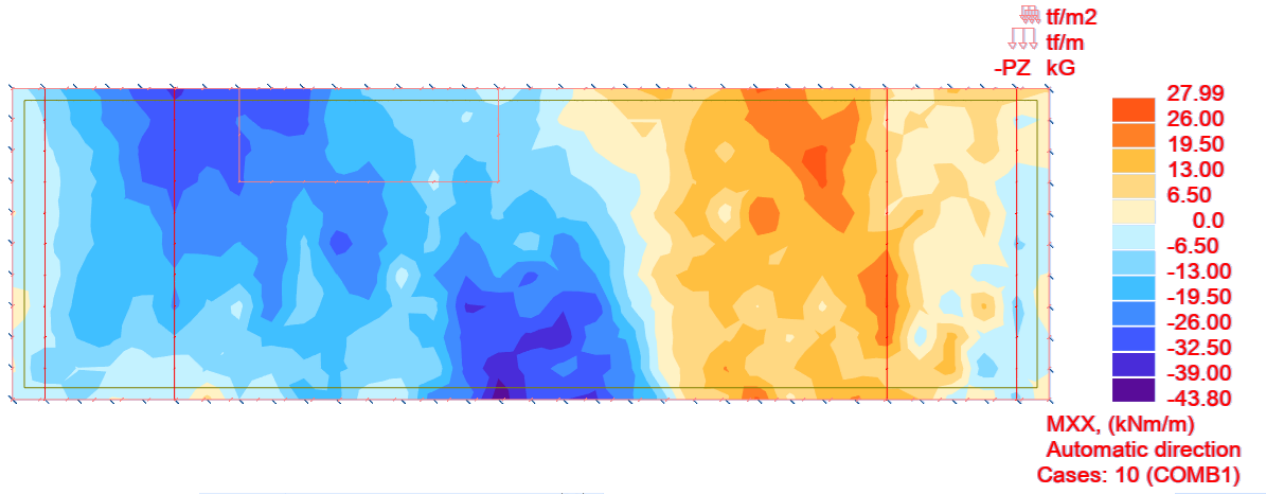


Figura 4-4. Momentos MXX

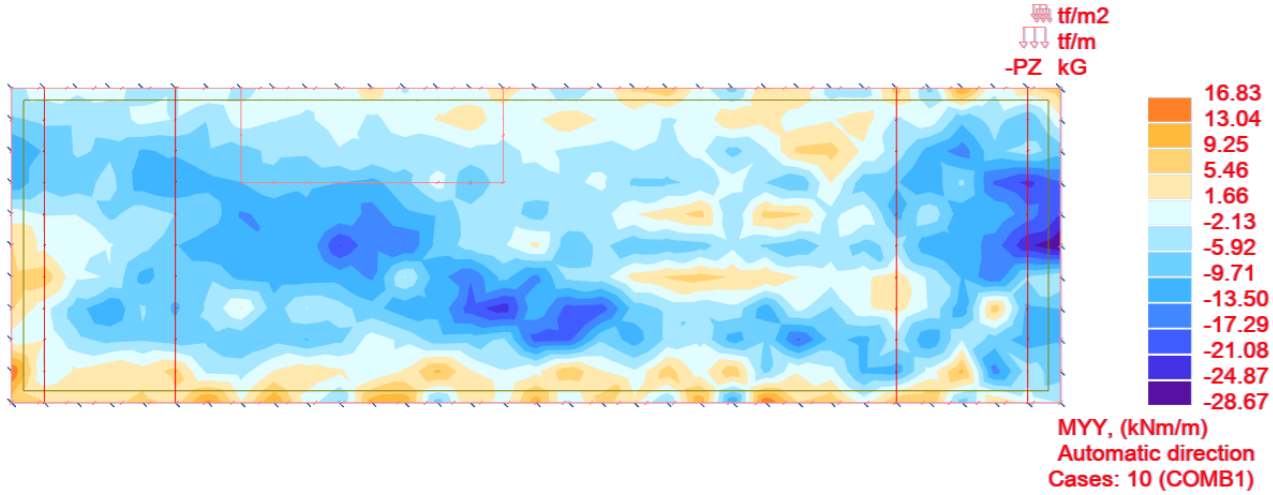


Figura 4-5. Momentos MYY.

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%.

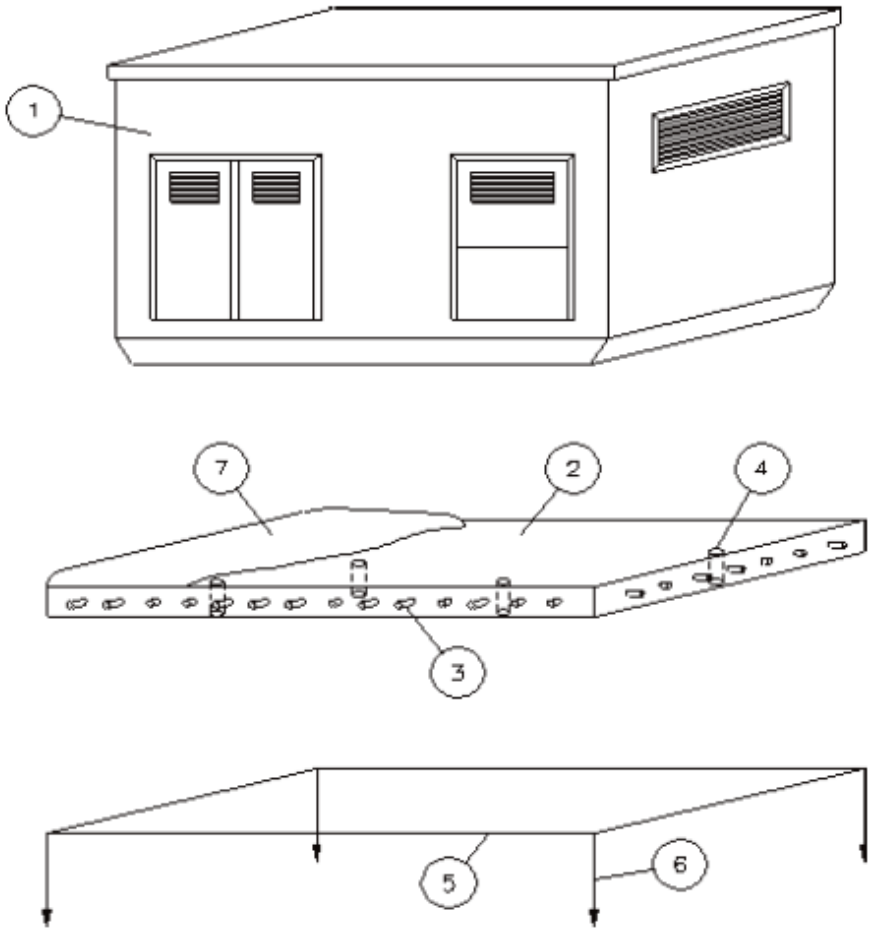
6.12.2 Contaminación

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.

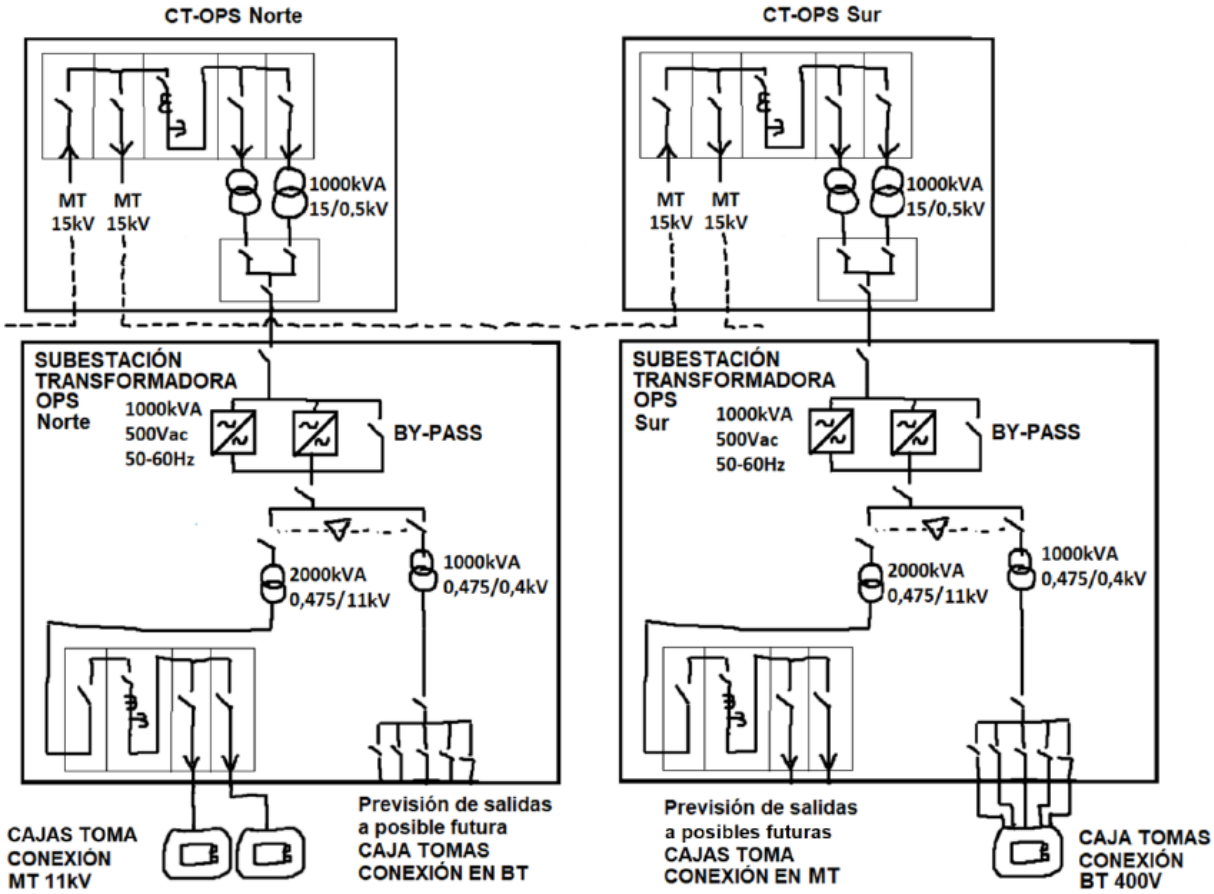


Figura 5. Esquema conceptual de la Solución Adoptada para la electrificación del Pantalán Sur Botafoc.

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.

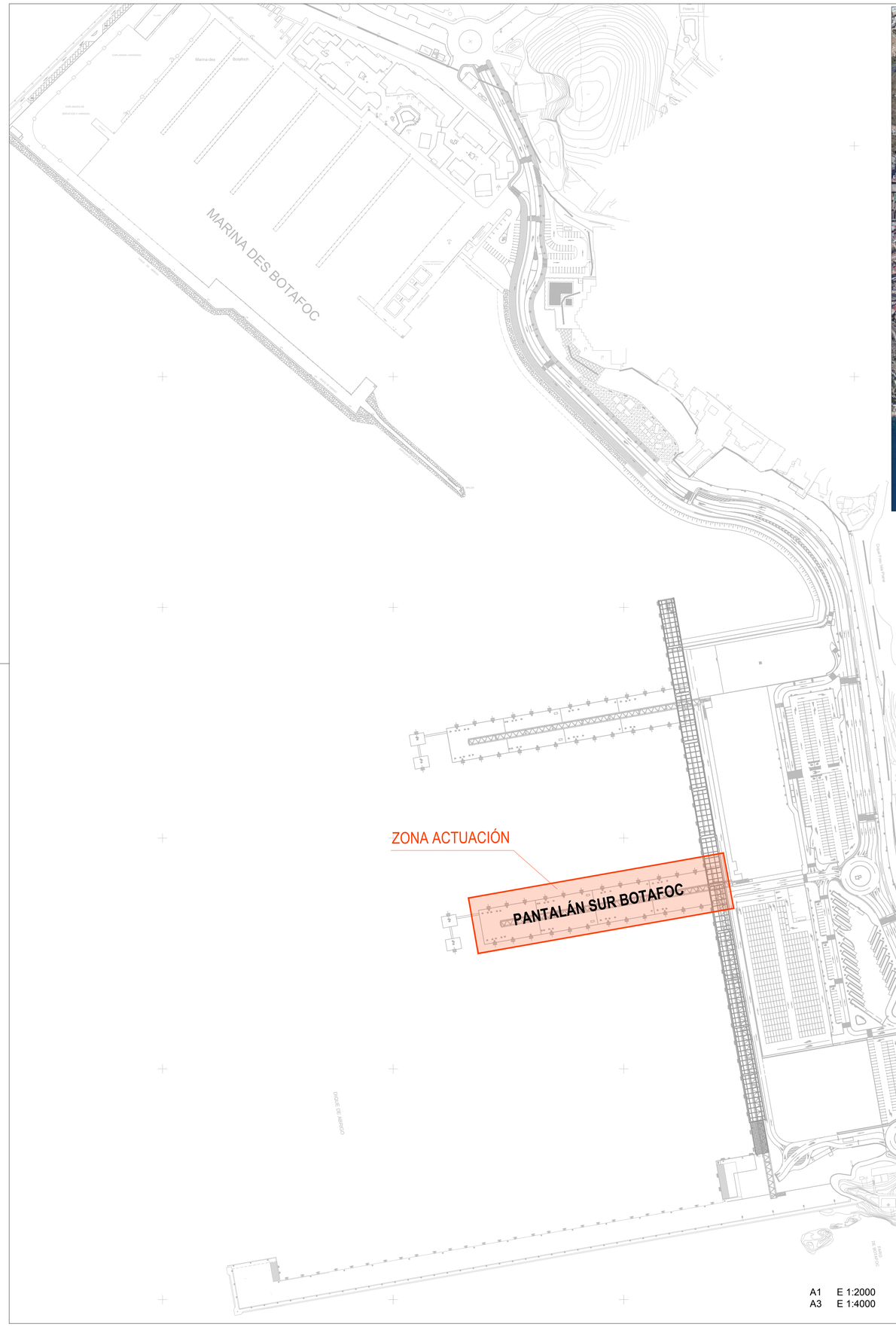
- El análisis muestra que el proyecto es necesario y es rentable desde el punto de vista financiero y socioeconómico. Si no se realizara la inversión en ningún momento del horizonte temporal, la APB dejaría de poder operar en los Muelles del Cós Nou y, por tanto, dejaría de generar ingresos por dichas 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.

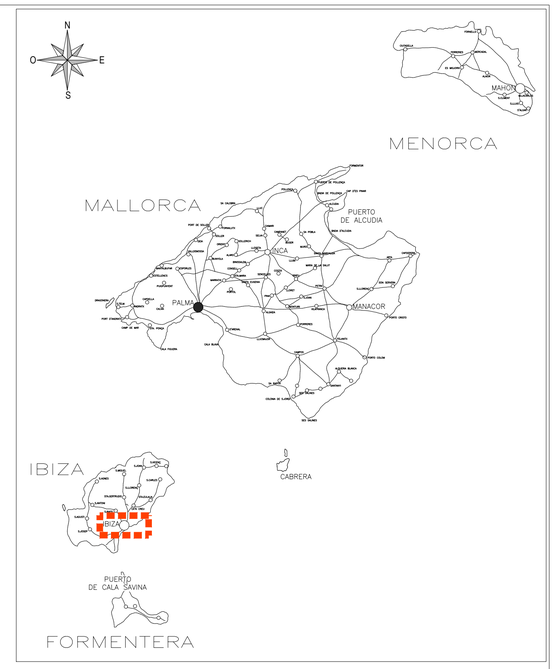
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS



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,

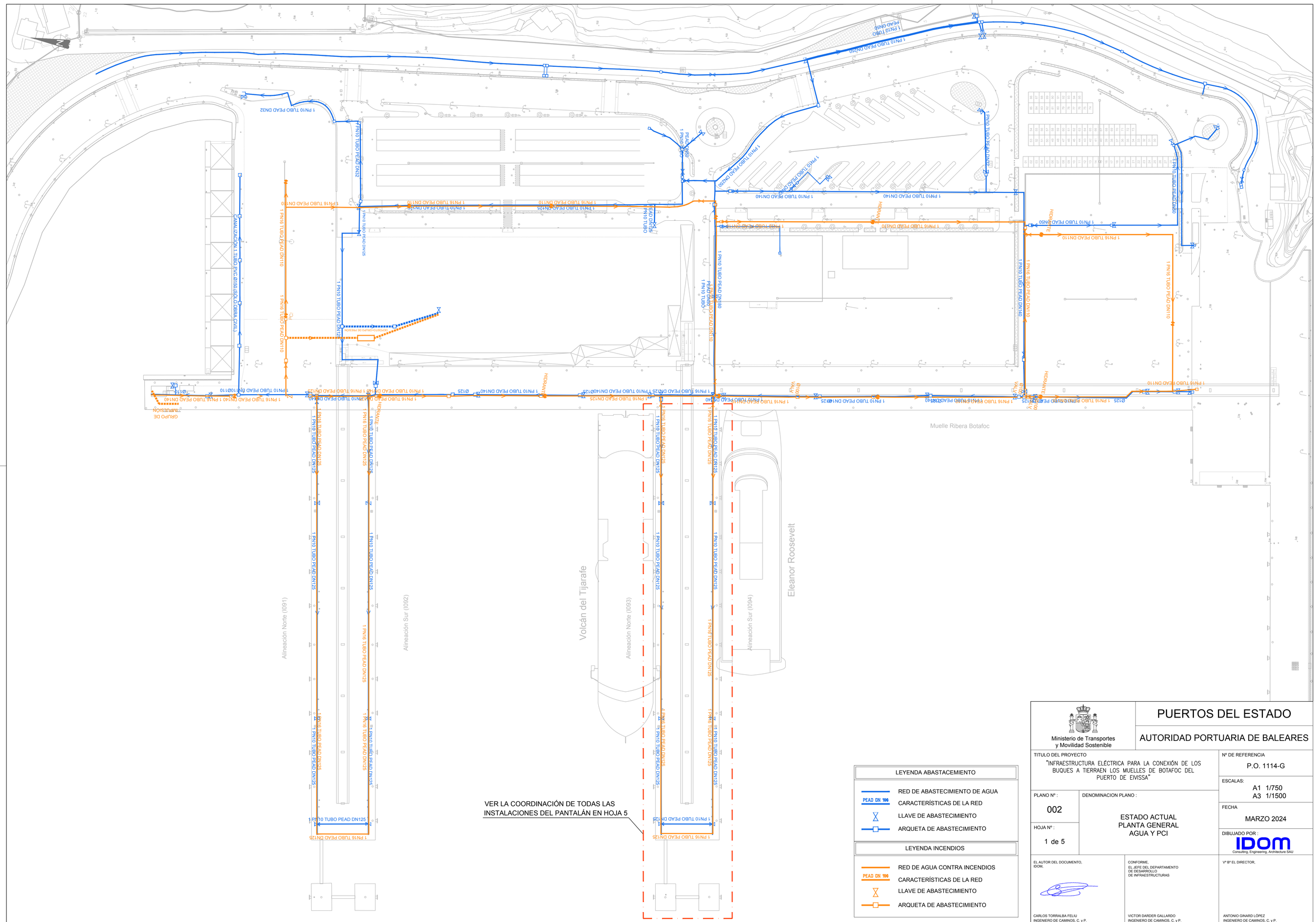
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

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

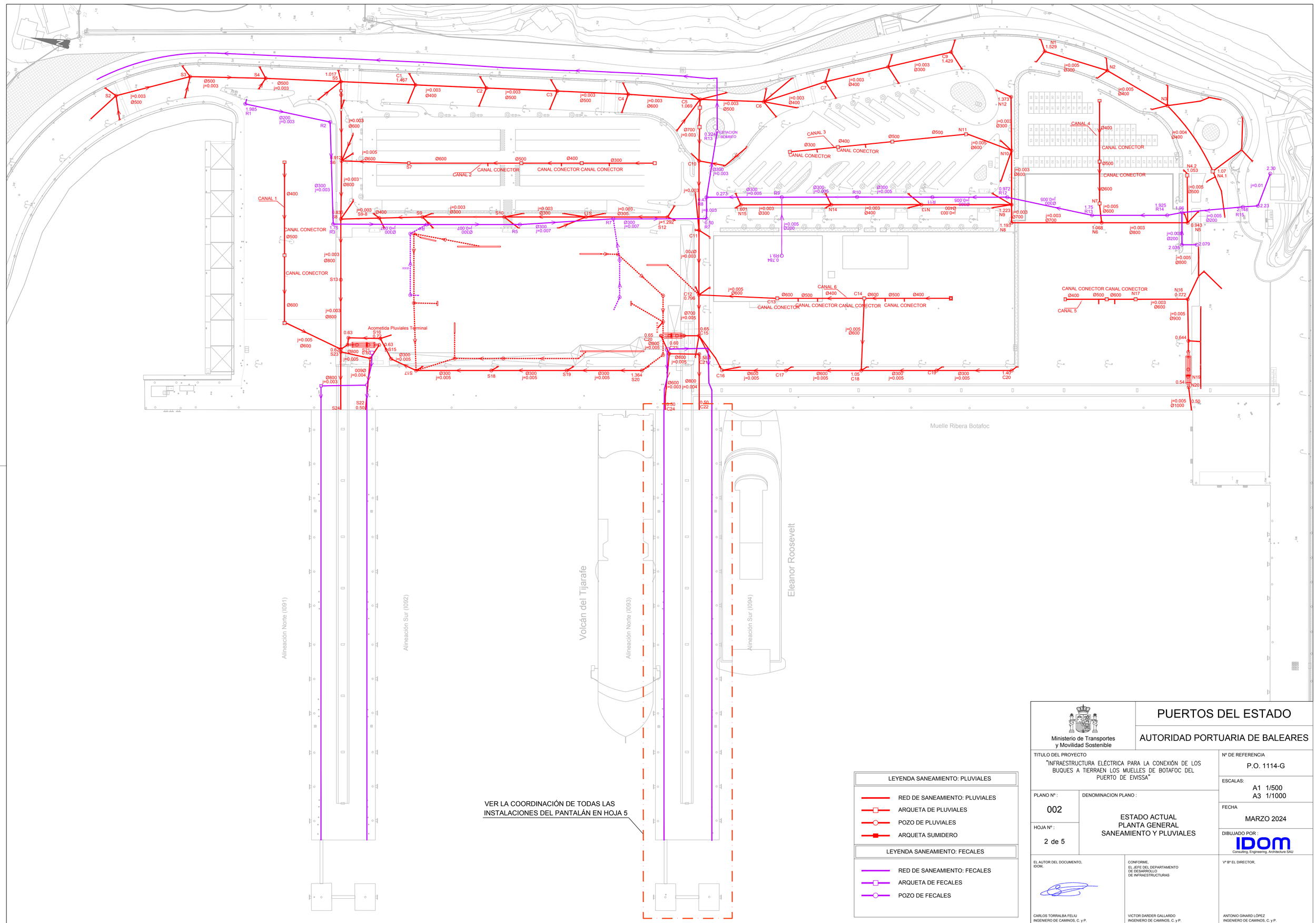
DENOMINACION PLANO : ESTADO ACTUAL PLANTA GENERAL AGUA Y PCI

HOJA Nº : 1 de 5

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 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,

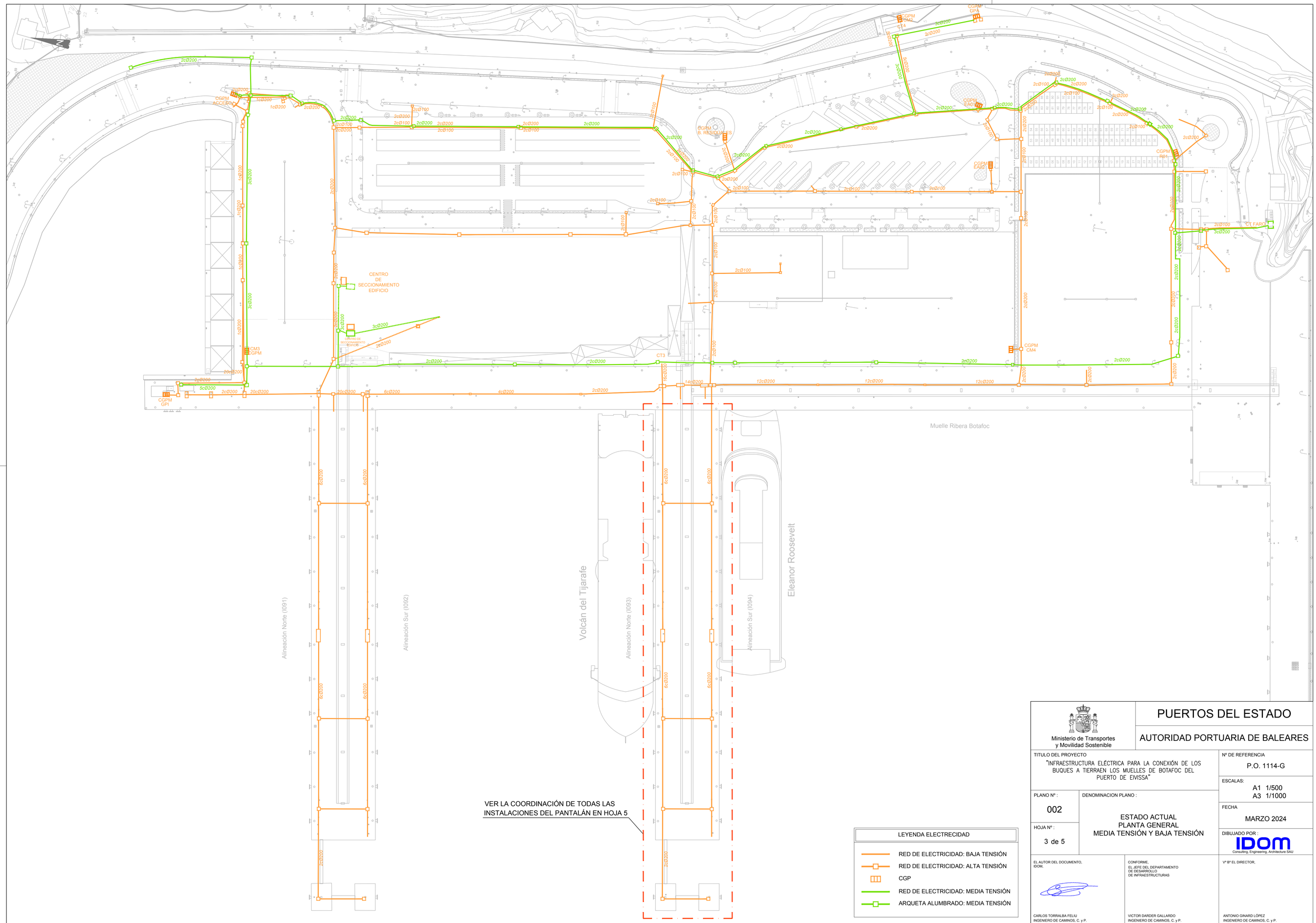
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

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

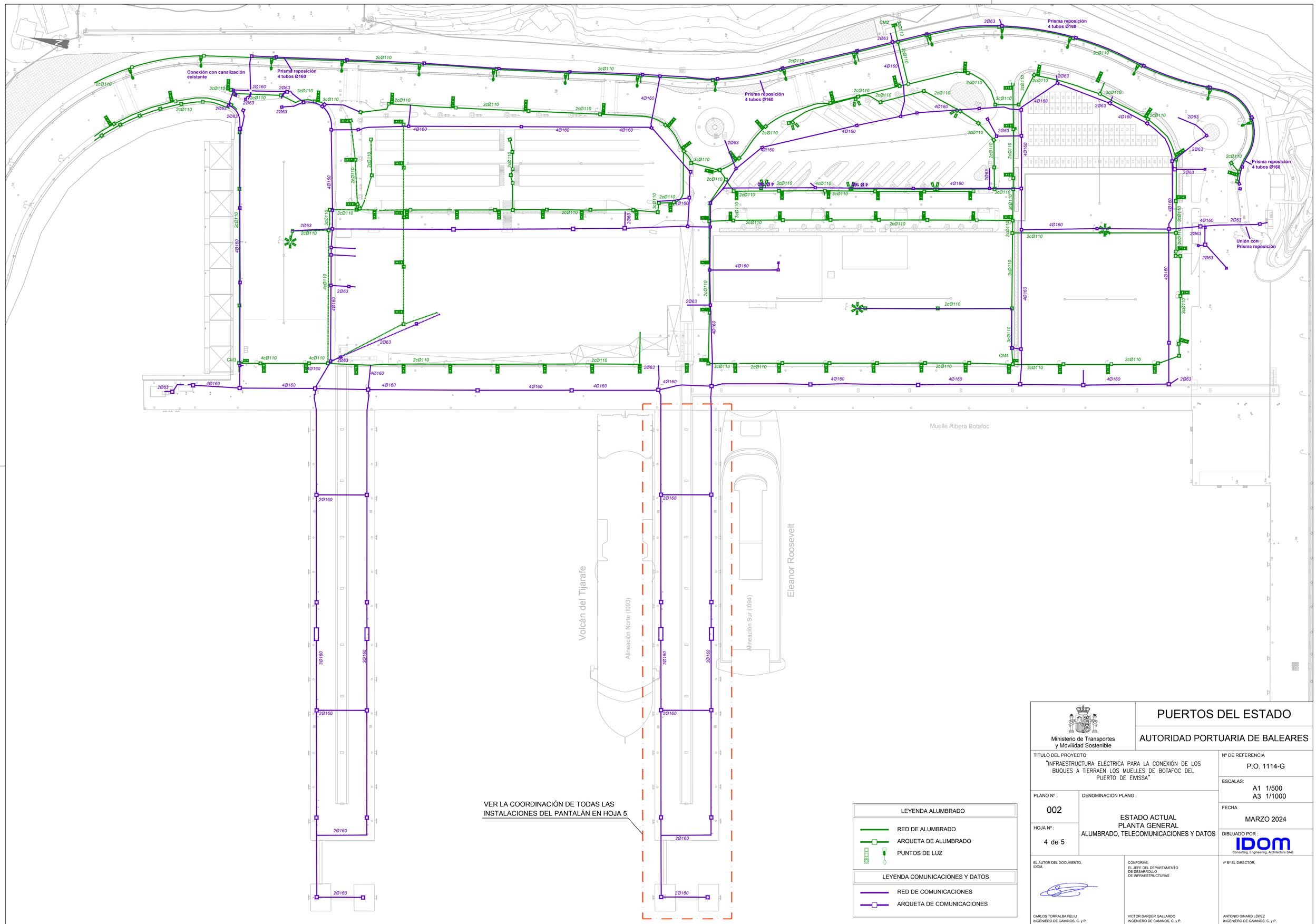
DENOMINACION PLANO :

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

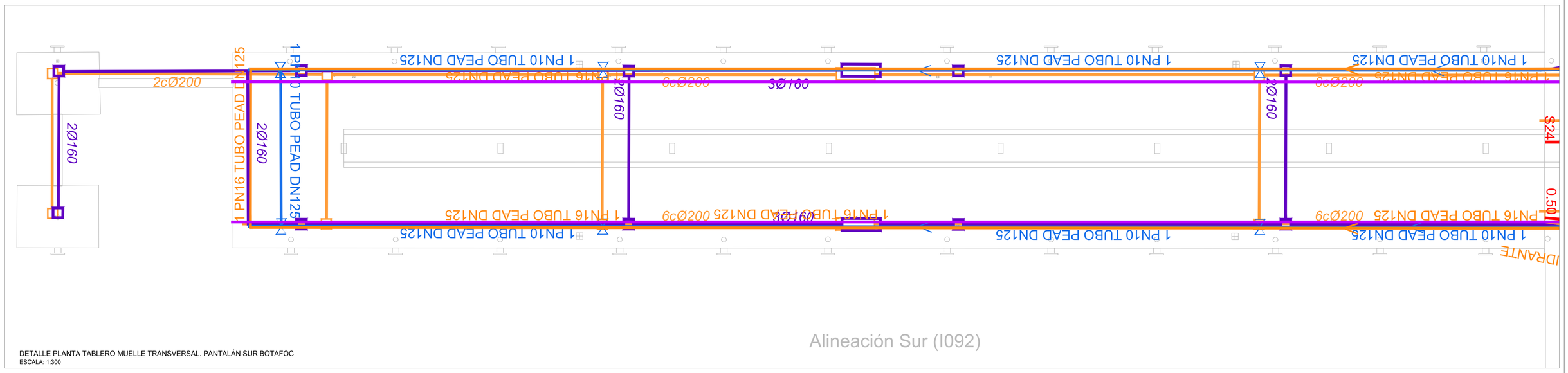
DENOMINACION PLANO :

ESTADO ACTUAL
PLANTA GENERAL
ALUMBRADO, TELECOMUNICACIONES Y DATOS

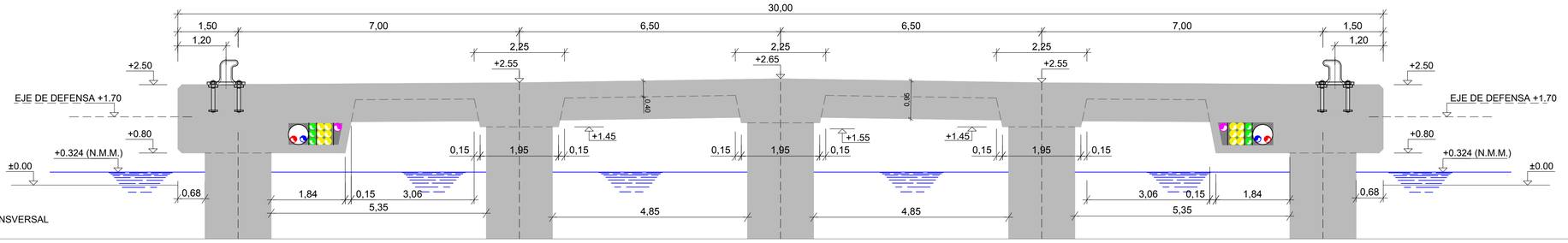
FECHA: MARZO 2024

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

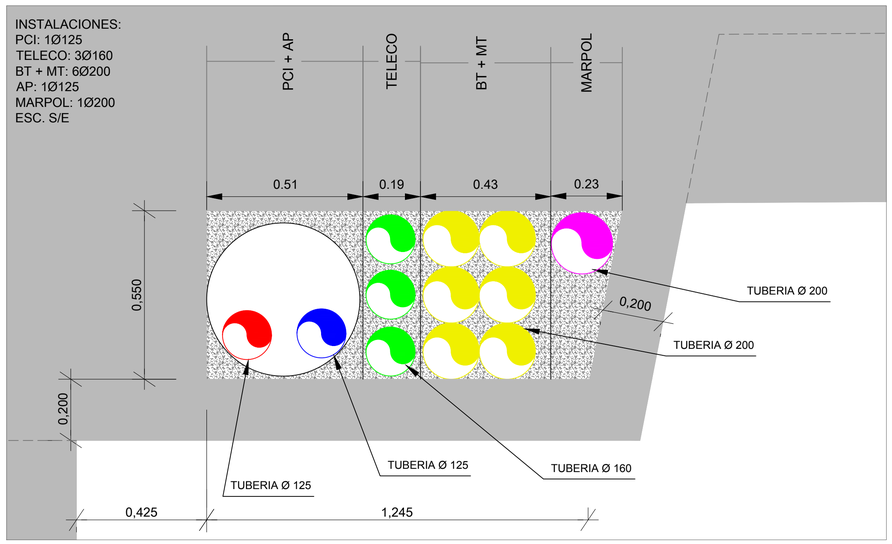
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

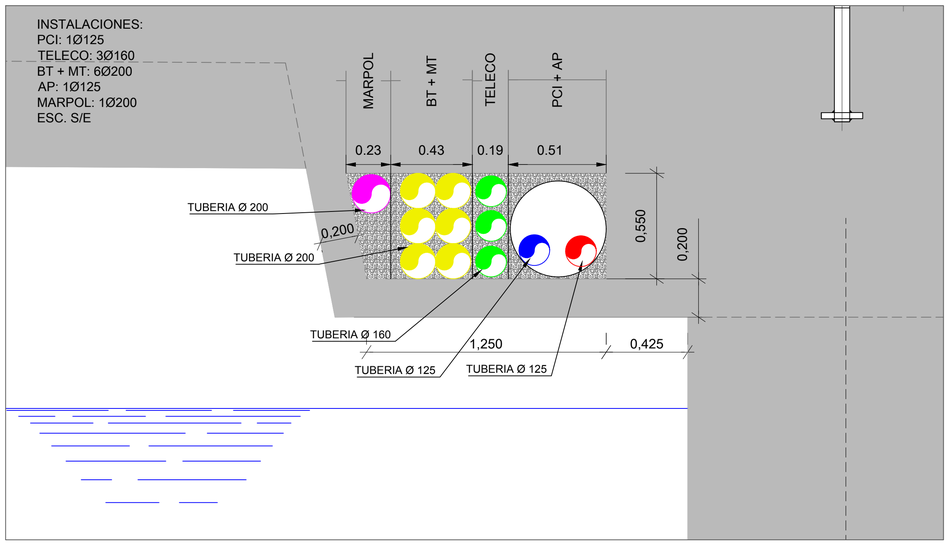


DETALLE PLANTA TABLERO MUELLE TRANSVERSAL. PANTALÁN SUR BOTAFOC
ESCALA: 1:300



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

CENTRO DE SECCIONAMIENTO, MEDIDA Y TRANSFORMACIÓN
(CT-OPS Norte)

ATRAQUE 3

RED MT 15 kV

RED MT 15 kV

CONEXIÓN A CT Nº1
EXISTENTE (FT9429)

TRAFO TR-01
S=1.000 kVA
15/0,5 kV 50 Hz

TRAFO TR-02
S=1.000 kVA
15/0,5 kV 50 Hz

PUENTES TRAFO A CUADRO DE SALIDA CT-OPS
3x(4x240mm2)+1(2x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

CUADRO DE SALIDA CT-OPS (CP1)
BT 500Vac 50 Hz

ACOMETIDA DE ENTRADA A SET-OPS
3x(8x240mm2)+1(4x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
(SET-OPS Norte)

CUADRO DE ENTRADA SET-OPS (CP2)
BT 500Vac 50 Hz

BY-PASS

PUENTES CP2 - CONVERTIDOR
3x(8x240mm2)+1(4x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

CONV. FRECUENCIA
S = 2x1.000kVA (2.000 kVA)
500Vac 50 Hz - 475Vac 60 Hz

PUENTES CP2-CP3
3x(4x240mm2)+1(2x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

PUENTES CONVERTIDOR-CP3
3x(8x240mm2)+1(4x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

CUADRO DE SALIDA CONV. FRECUENCIA (CP3)
BT 475/500 Vac 60/50 Hz

PUENTES CP3-TR04
3x(4x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

PUENTES CP3-TR03
3x(8x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

ENTRADA 475V

ENTRADA 500V

ENTRADA 475V

ENTRADA 500V

TRAFO TR-03
S = 2.000 kVA
0,475 ó 0,5/11kV
60/50Hz

RPaT

RPaT

TRAFO TR-04
S = 1.000 kVA
0,475 ó 0,5/0,4kV
60Hz/50Hz

CELDAS DE MT (11kV):

PUENTES TR04-CP4
3x(4x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

CUADRO DE DISTRIBUCIÓN (CP4)
SUMINISTRO EN BT 400Vac 50-60 Hz

SALIDAS A TOMAS MT
HEPRZ1 12/20kV AL 3x(1x240mm2) + (1x150mm2)

CAJA CONEXIÓN MT - 1
TOMA 350 A, 11kV

CAJA CONEXIÓN MT - 2
TOMA 350 A, 11kV

PREVISIÓN DE SALIDAS
A POSIBLE FUTURA
CAJA TOMAS
CONEXIÓN EN BT

BUQUE TIPO FERRY (*)
ATRAQUE 3. PANTALÁN SUR BOTAFOC

(*) SÓLO SE CONECTARÁ UN BUQUE DE FORMA SIMULTÁNEA

CENTRO DE SECCIONAMIENTO, MEDIDA Y TRANSFORMACIÓN
(CT-OPS Sur)

ATRAQUE 4

RED MT 15 kV

RED MT 15 kV

TRAFO TR-01
S=1.000 kVA
15/0,5 kV 50 Hz

TRAFO TR-02
S=1.000 kVA
15/0,5 kV 50 Hz

PUENTES TRAFO A CUADRO DE SALIDA CT-OPS
3x(4x240mm2)+1(2x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

CUADRO DE SALIDA CT-OPS (CP1)
BT 500Vac 50 Hz

ACOMETIDA DE ENTRADA A SET-OPS
3x(8x240mm2)+1(4x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
(SET-OPS Sur)

CUADRO DE ENTRADA SET-OPS (CP2)
BT 500Vac 50 Hz

BY-PASS

PUENTES CP2 - CONVERTIDOR
3x(8x240mm2)+1(4x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

CONV. FRECUENCIA
S = 2x1.000kVA (2.000 kVA)
500Vac 50 Hz - 475Vac 60 Hz

PUENTES CP2-CP3
3x(4x240mm2)+1(2x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

PUENTES CONVERTIDOR-CP3
3x(8x240mm2)+1(4x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

CUADRO DE SALIDA CONV. FRECUENCIA (CP3)
BT 475/500 Vac 60/50 Hz

PUENTES CP3-TR03
3x(8x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

ENTRADA 475V

ENTRADA 500V

ENTRADA 475V

ENTRADA 500V

PUENTES CP3-TR04
3x(4x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

TRAFO TR-03
S = 2.000 kVA
0,475 ó 0,5/11kV
60/50Hz

RPaT

RPaT

TRAFO TR-04
S = 1.000 kVA
0,475 ó 0,5/0,4kV
60Hz/50Hz

CELDAS DE MT (11kV):

PUENTES TR04-CP4
3x(4x240mm2) RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cu

CUADRO DE DISTRIBUCIÓN (CP4)
SUMINISTRO EN BT 400Vac 50-60 Hz

PREVISIÓN DE SALIDAS A
POSIBLES FUTURAS CAJAS
DE TOMA CONEXIÓN EN MT

CAJA CONEXIÓN DE
TOMAS 350 A, EN BT 400V

BUQUE TIPO FAST-FERRY
ATRAQUE 4. 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,

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.

CONEXIÓN A CT Nº1
EXISTENTE (FT9429)

VER DETALLE
EN HOJA 2

CAJA TOMA
CONEXIÓN MT 11kV

CAJA TOMA
CONEXIÓN MT 11kV

11kV (MT)

400V (BT)

CAJA TOMAS
CONEXIÓN BT 400V

15kV (MT)

VER DETALLE
EN HOJA 3

CT-OPS NORTE
(ATRAQUE 3)

SET-OPS NORTE
(ATRAQUE 3)

CT-OPS SUR
(ATRAQUE 4)

SET-OPS SUR
(ATRAQUE 4)

ZONA CONTROL

Muelle Reina Sofía

Dique Exterior

Dique Este

Dique Oeste

Dique Sur

Pantalán Sur Botafoc

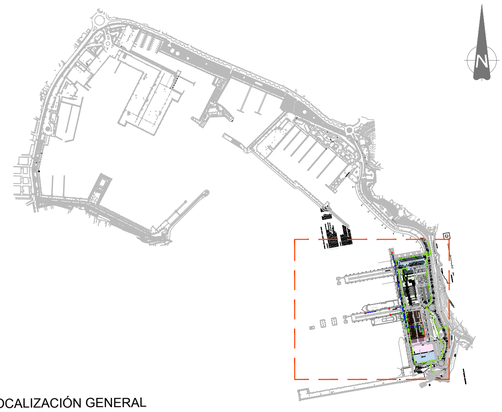
Pantalán Norte Botafoc

Vial de acceso a Botafoc

Dique Este Isla Plana

Vial de acceso a Botafoc

DISTRIBUCIÓN GENERAL
PLANTA
ESC. 1/1000



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

FECHA
MARZO 2024

HOJA Nº :
1 de 4

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

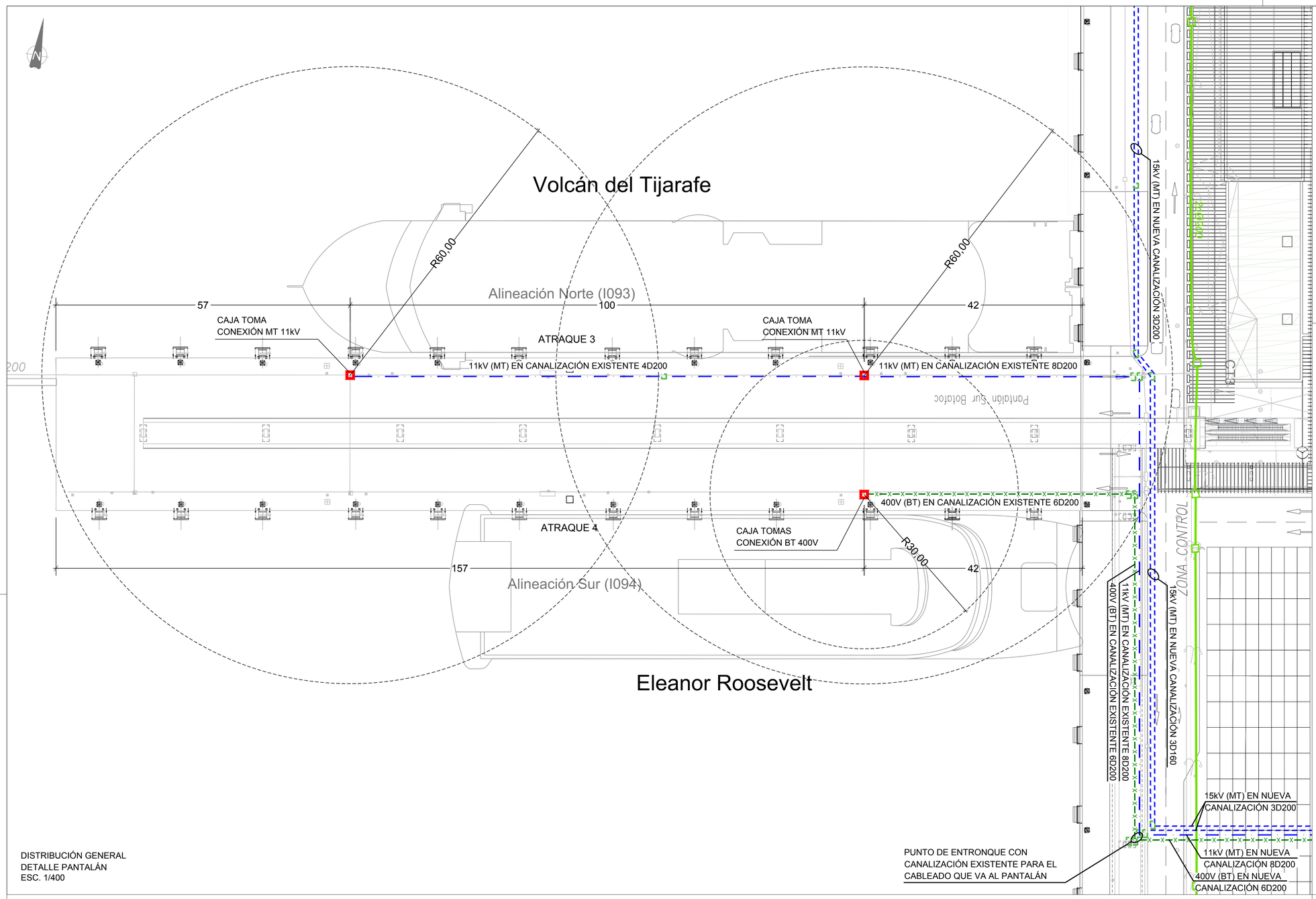
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

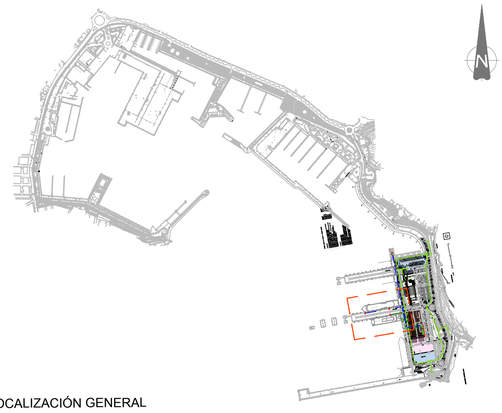
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



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

FECHA: MARZO 2024

HOJA Nº : 2 de 4

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.

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

HOJA Nº :
4 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.

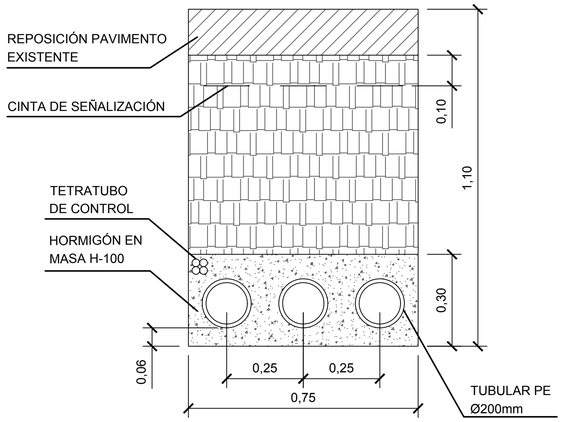
CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

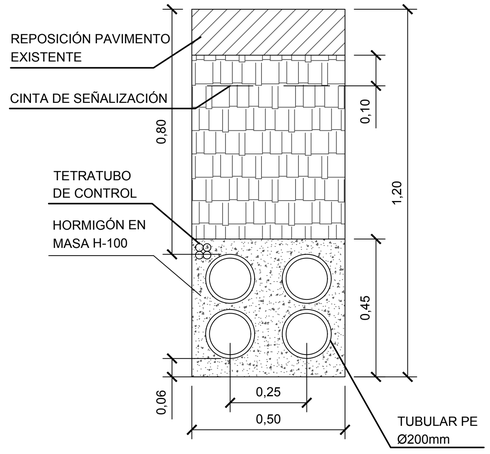
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

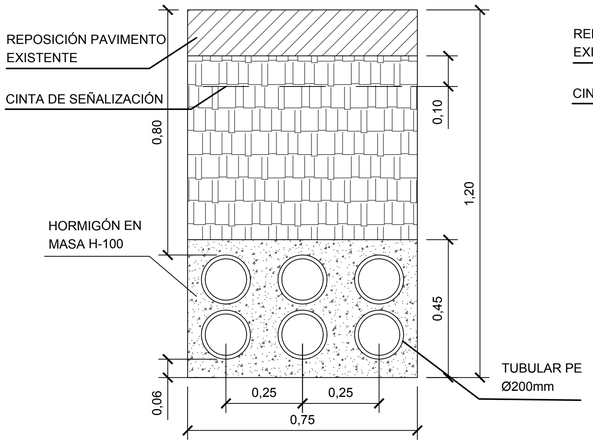
CANALIZACIÓN
3D200
ESC. 1/10



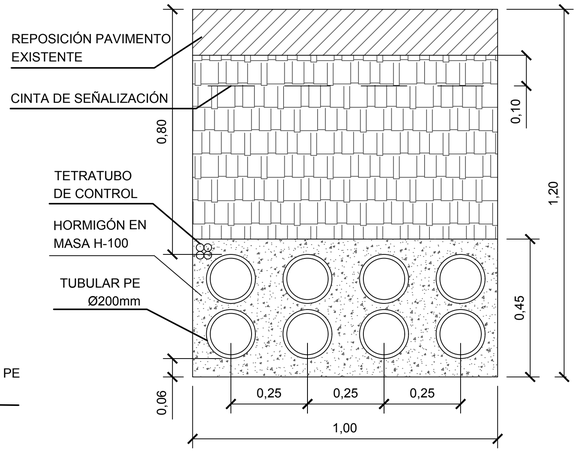
CANALIZACIÓN
4D200
ESC. 1/10



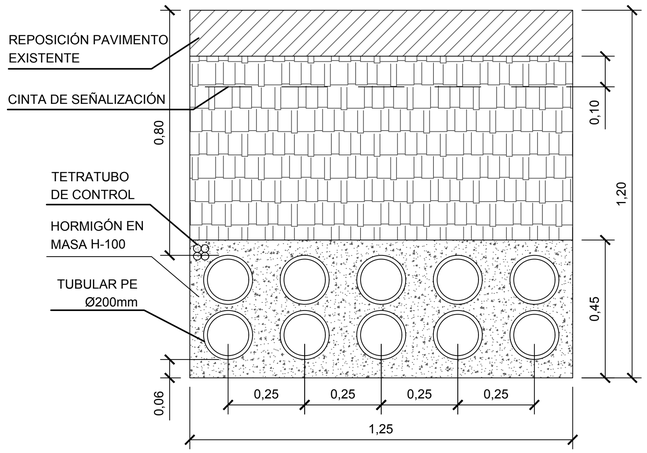
CANALIZACIÓN
6D200
ESC. 1/10

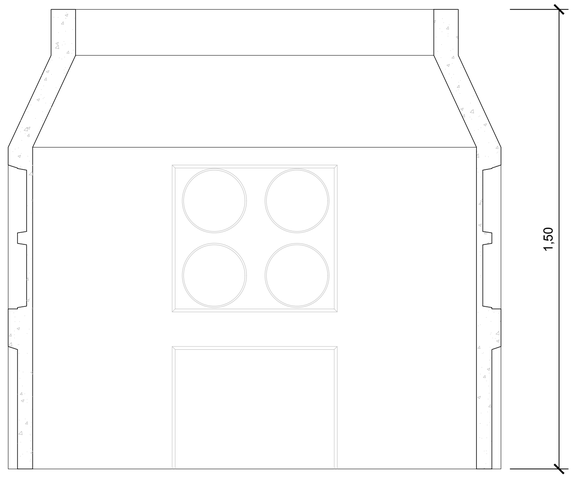


CANALIZACIÓN
8D200
ESC. 1/10

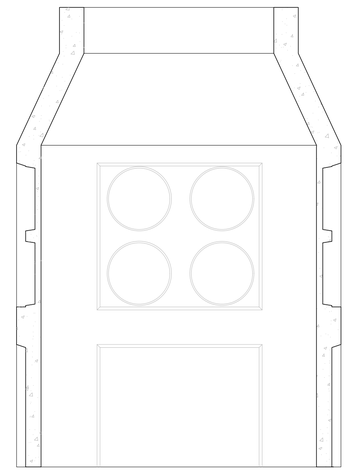


CANALIZACIÓN
10D200
ESC. 1/10

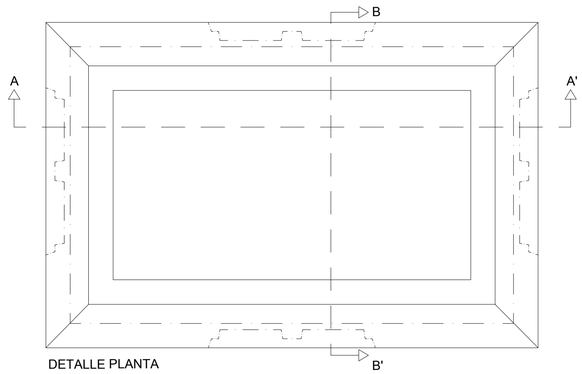




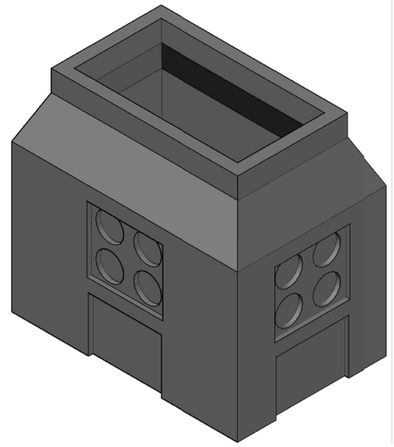
SECCIÓN A-A'
ESC. 1/10



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

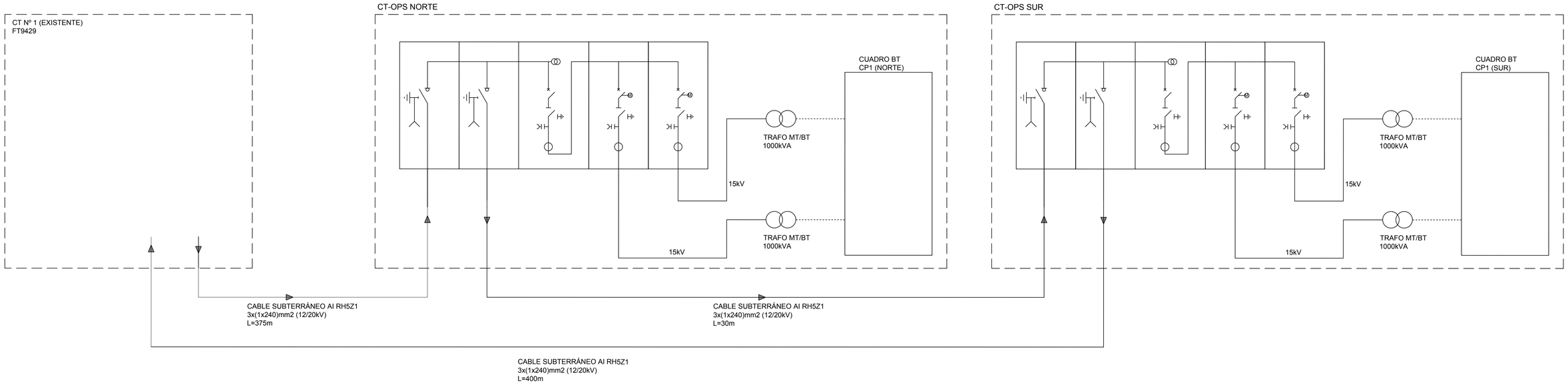
FECHA
MARZO 2024

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

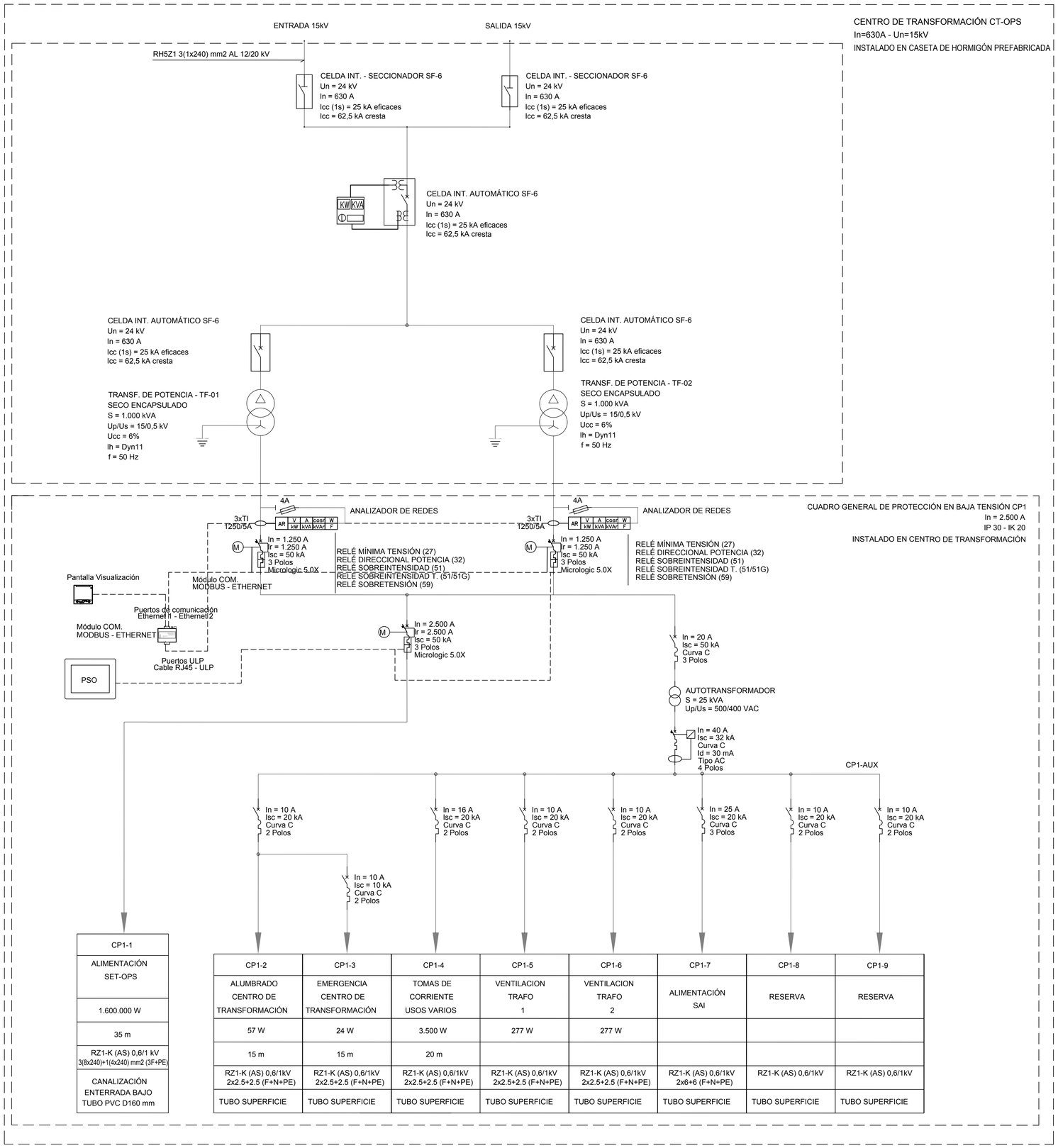
DENOMINACION PLANO : ESQUEMA UNIFILAR RED M.T.

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

HOJA Nº :
1 de 2

DENOMINACION PLANO :
ESQUEMA UNIFILAR
SET-OPS NORTE
CUADRO GENERAL BT

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.

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

HOJA Nº :
2 de 2

DENOMINACION PLANO :
ESQUEMA UNIFILAR
SET-OPS SUR
CUADRO GENERAL BT

FECHA
MARZO 2024

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

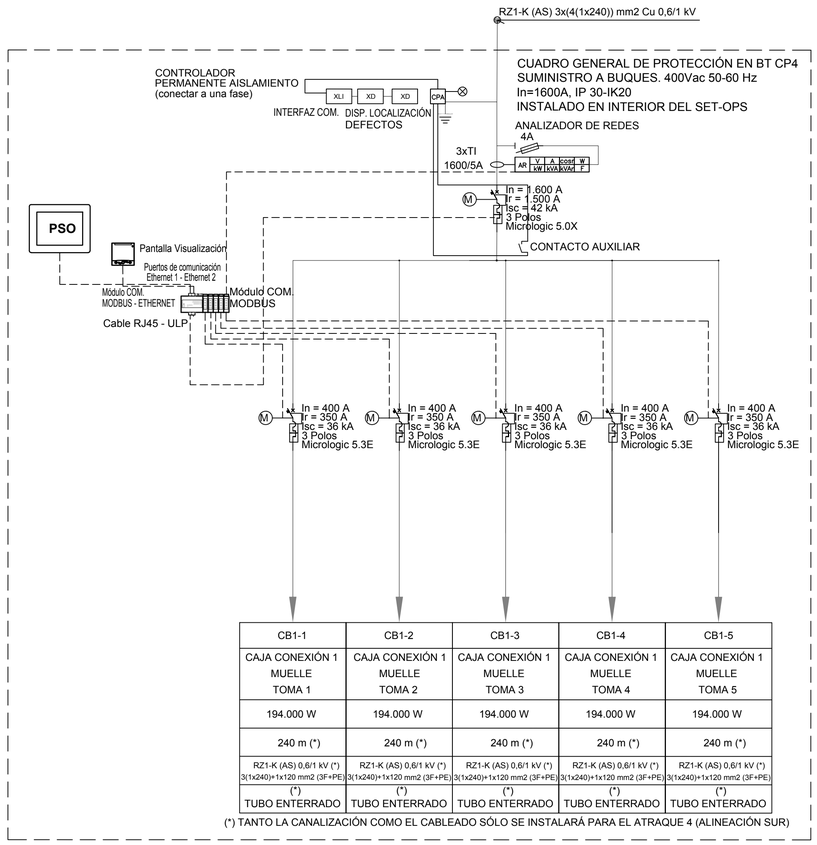
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

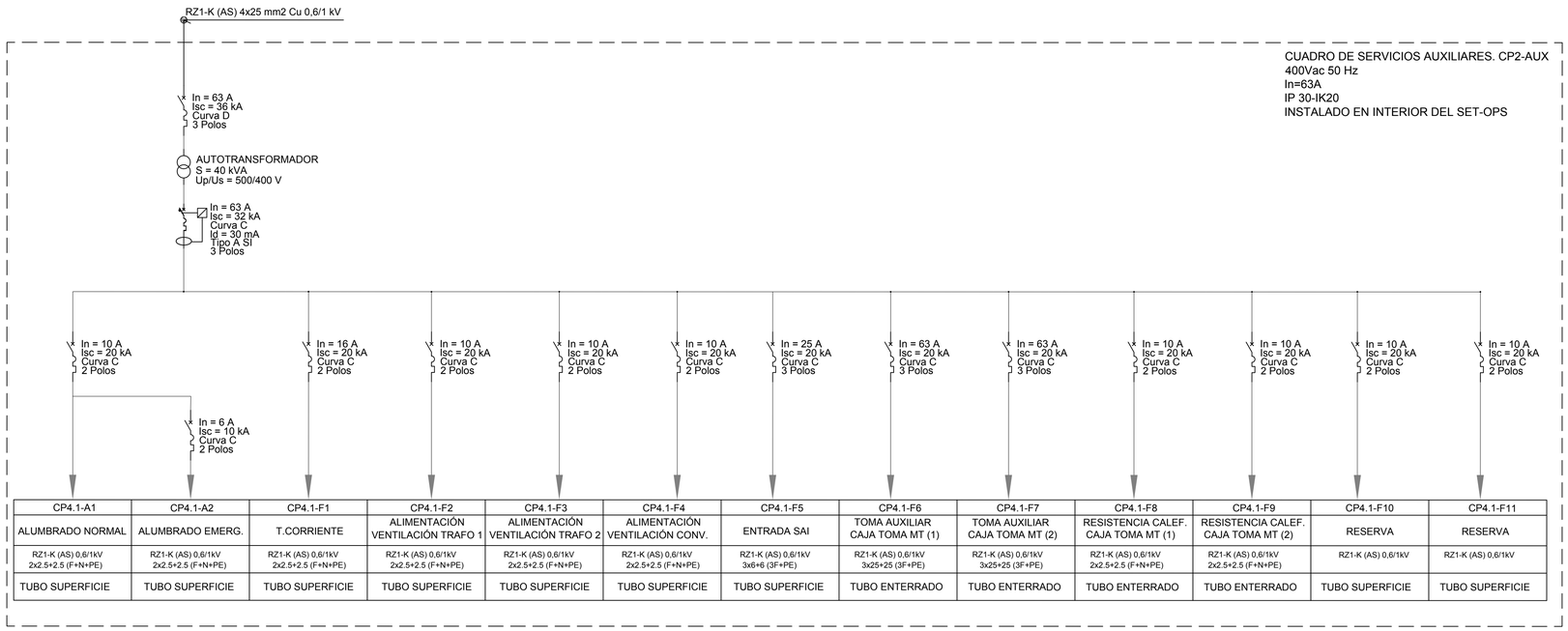
CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.





LEYENDA 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

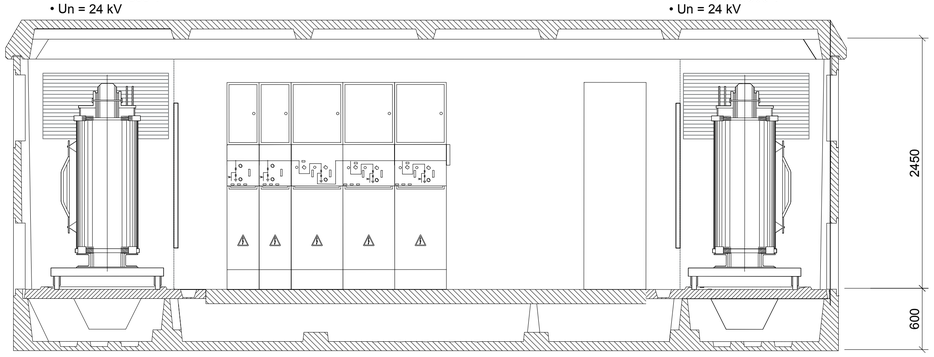
DENOMINACION PLANO : ESQUEMA UNIFILAR SET-OPS CUADRO TOMAS BT Y SERVICIOS AUX.

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

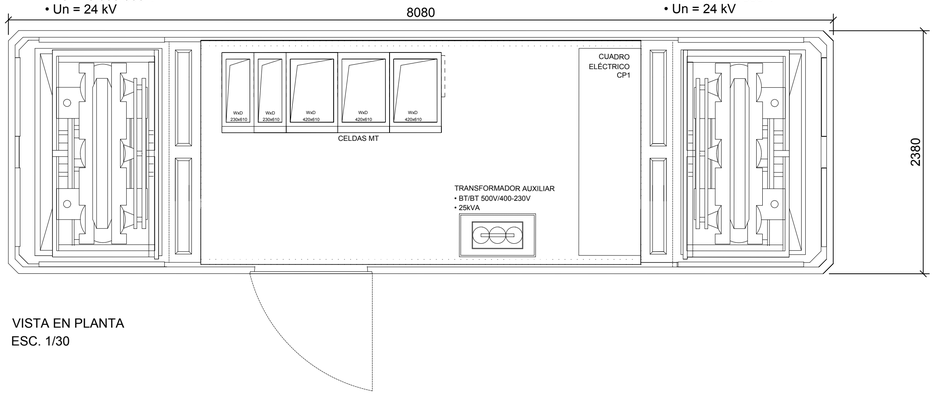
TRANSFORMADOR SECO:
• S = 1.000 kVA
• Rt = 15.000/500 V
• Un = 24 kV



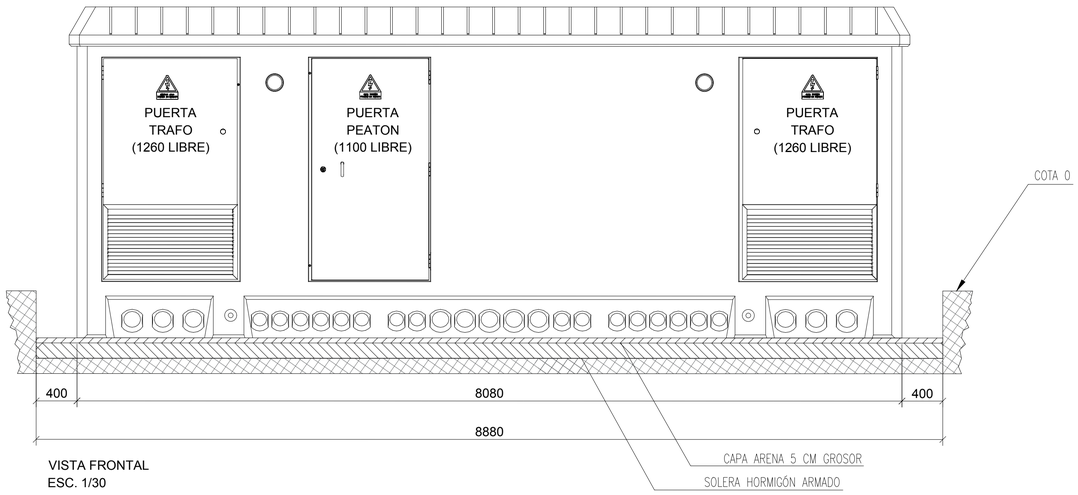
SECCIÓN LONGITUDINAL
ESC. 1/30

TRANSFORMADOR SECO:
• S = 1.000 kVA
• Rt = 15.000/500 V
• Un = 24 kV

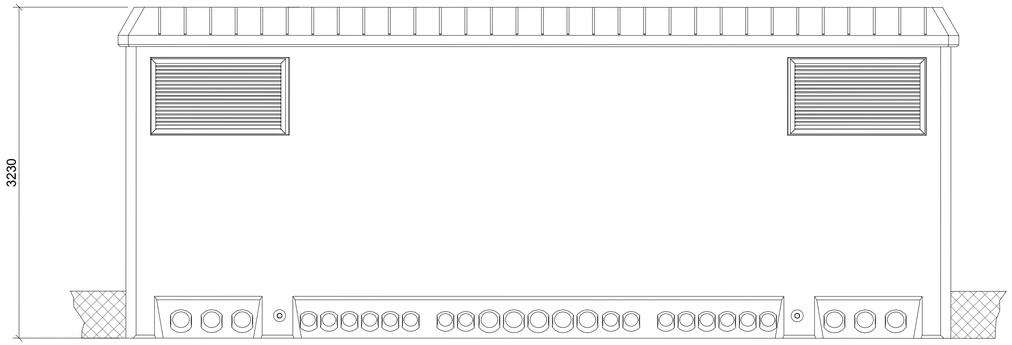
TRANSFORMADOR SECO:
• S = 1.000 kVA
• Rt = 15.000/500 V
• Un = 24 kV



VISTA EN PLANTA
ESC. 1/30



VISTA FRONTAL
ESC. 1/30



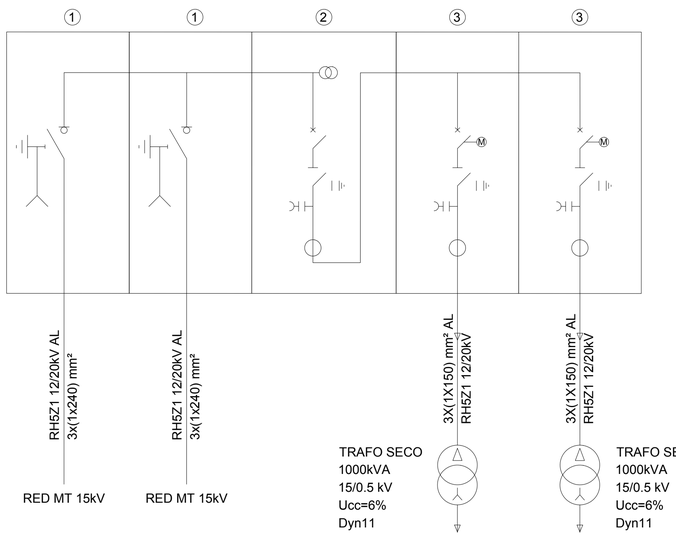
VISTA POSTERIOR
ESC. 1/30

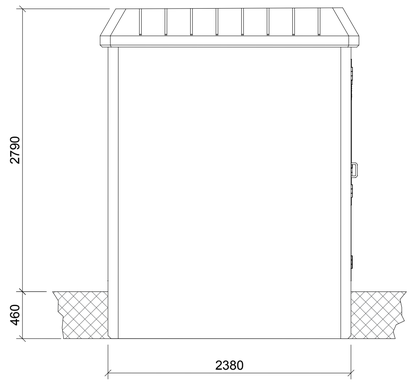
ESQUEMA UNIFILAR MEDIA TENSIÓN

① BLOQUE DE 3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN, INTERRUPTOR-SECCIONADOR DE LA LÍNEA.
24kV, 630A, 50Hz.

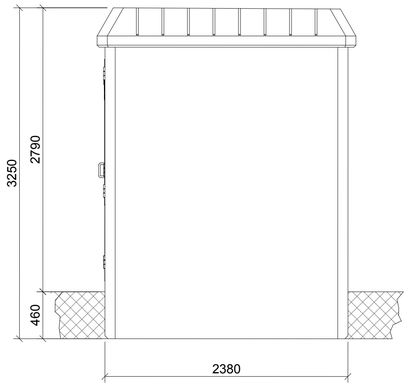
② CELDA DE MEDIA TENSIÓN. DISYUNTOR DE PROTECCIÓN GENERAL.
24KV, 630A, 50HZ.

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

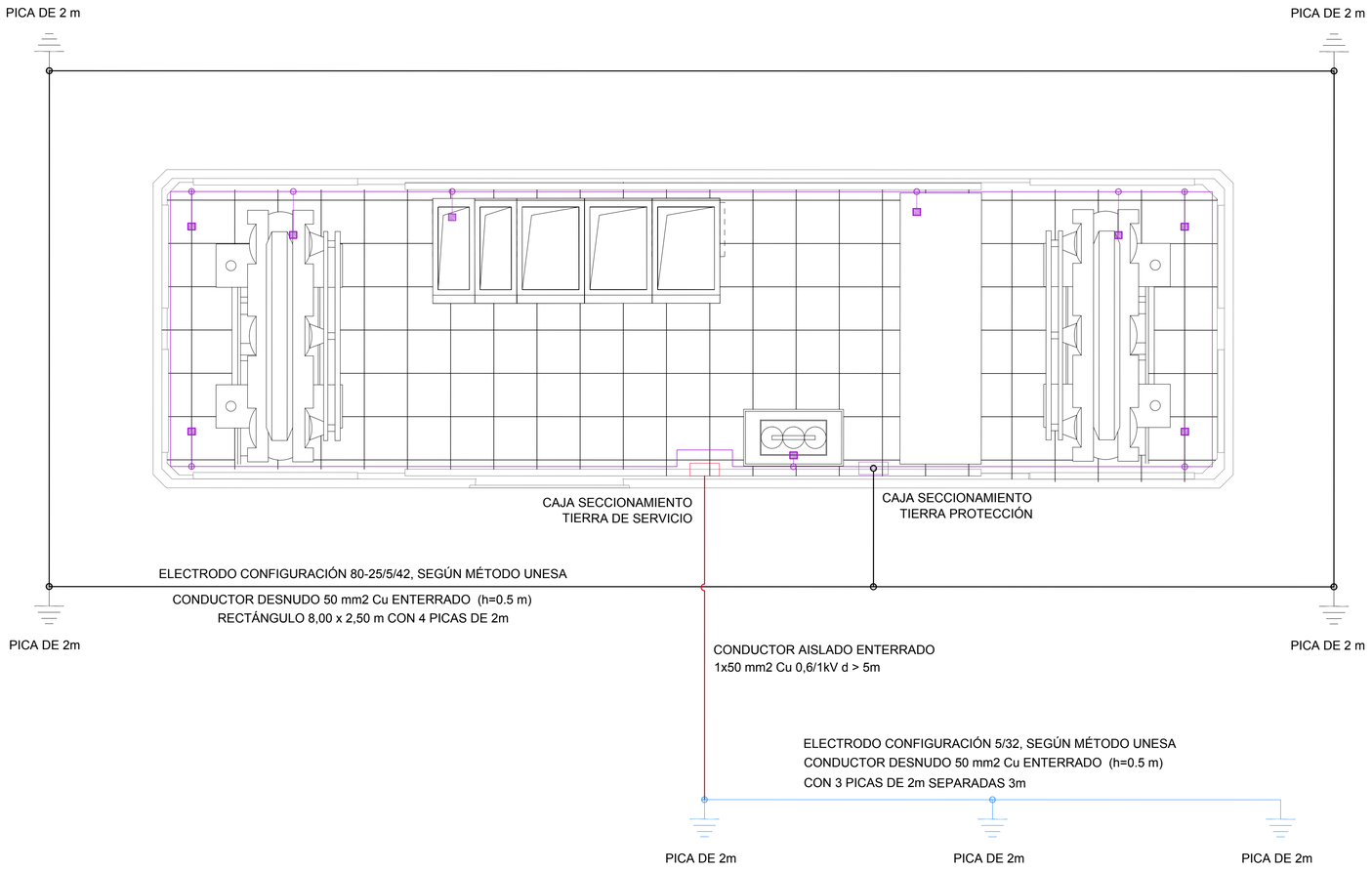
DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

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)

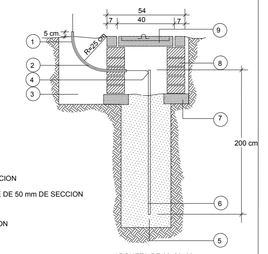
CONDUCTOR AISLADO ENTERRADO
(PARA SEPARAR LA PUESTA A TIERRA DE SERVICIO Y PROTECCIÓN)

PICA DE PUESTA A TIERRA DE 2 m DE LONGITUD Y DIÁMETRO 14 mm

DETALLE ARQUETA DE PUESTA A TIERRA

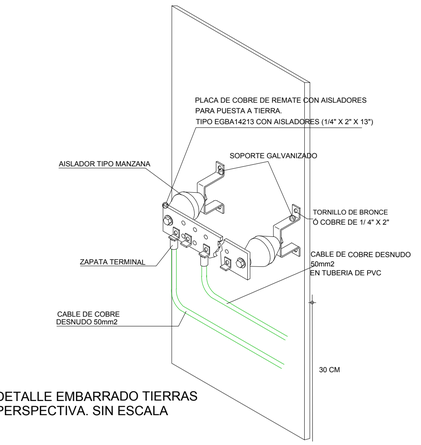
ELECTRODO DE PICA VERTICAL

RESISTIVIDAD DEL TERRENO r = 100 Ohmios·m

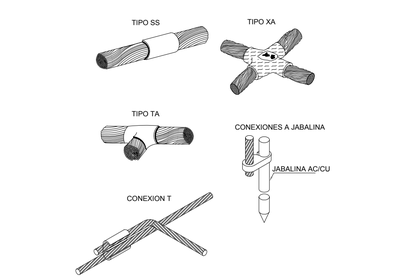


1 TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 40 mm DE SECCION
2 LINEA PRINCIPAL DE TIERRA, CON HILO DE COBRE DE 50 mm DE SECCION
3 ZONA EXCAVADA
4 SOLDADURA DE COBRE DE ALTO PODER DE FUSION
5 RELLENO DE TIERRAS
6 ELECTRODO DE COBRE. Ø= 14 mm
7 BASE DE MORTERO
8 FABRICA DE LADRILLO MACIZO
9 TAPA DE HORMIGON ARMADO 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,

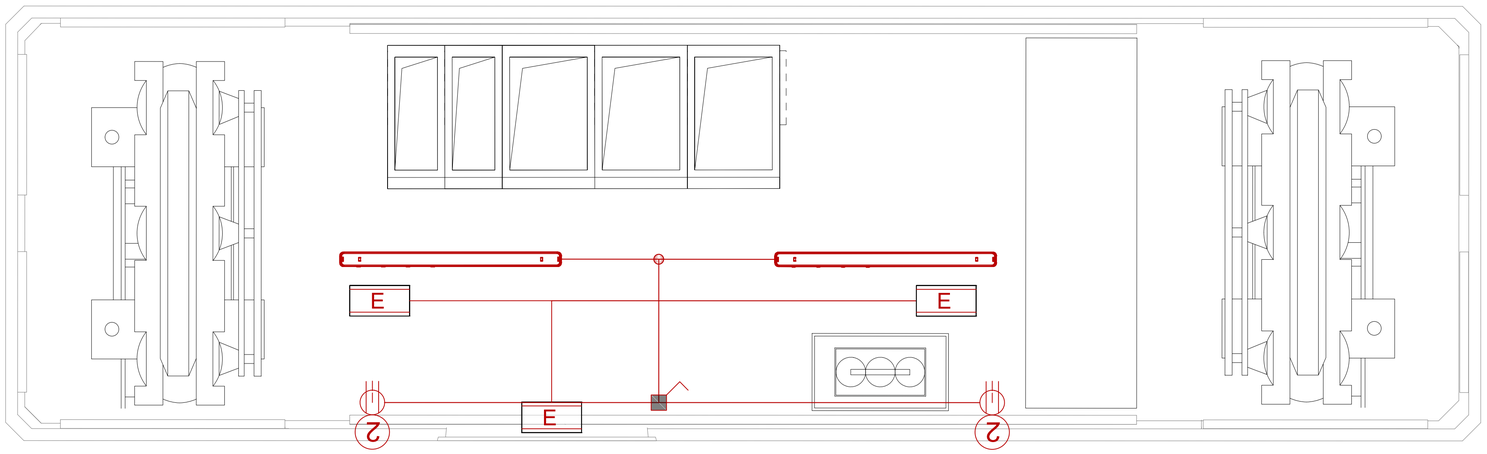
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

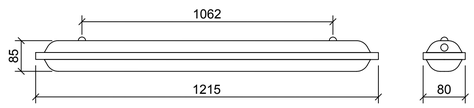
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

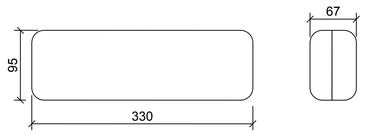


CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. PLANTA INSTALACIONES AUXILIARES

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

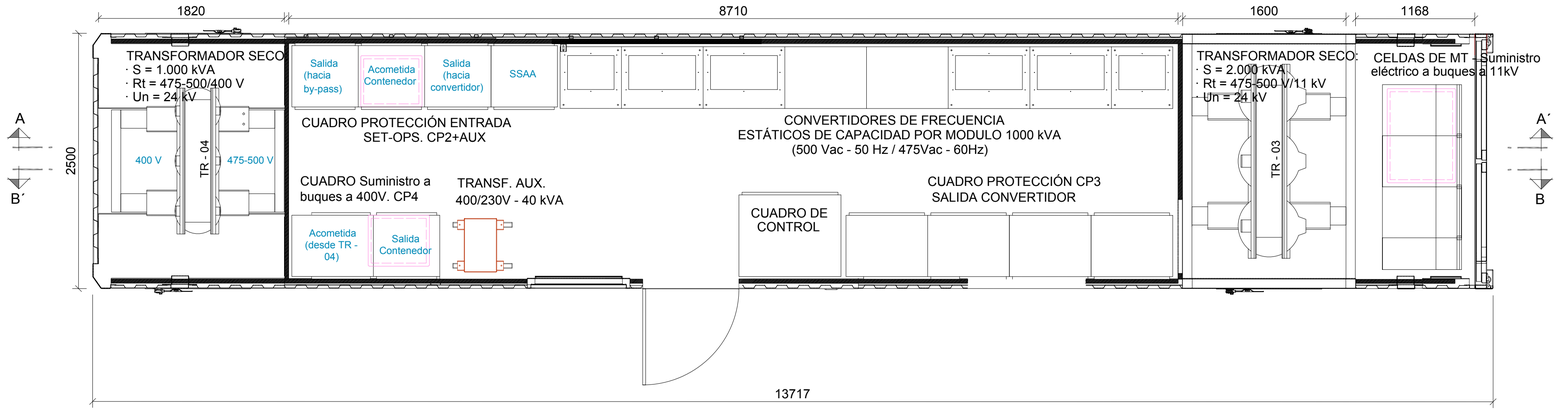
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



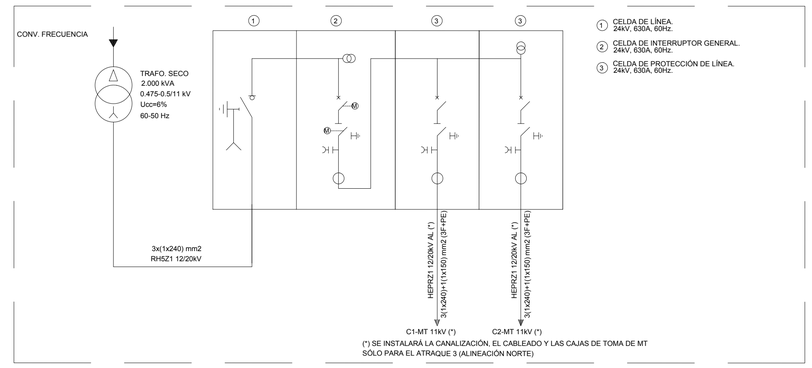
SECCIÓN A-A'
ESC. 1/30



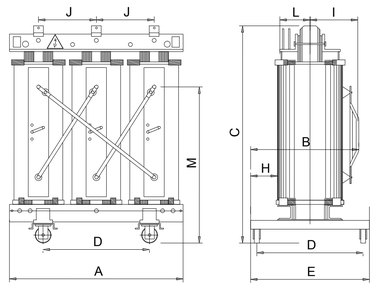


SECCIÓN B-B'
ESC. 1/30

ESQ. MT - SUMINISTRO A BUQUES EN M.T. A 11kV A 60/50 Hz - SET-OPS



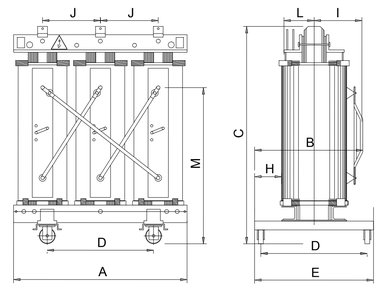
TRAFO SECO 475-500V/11kV 60-50 Hz



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.

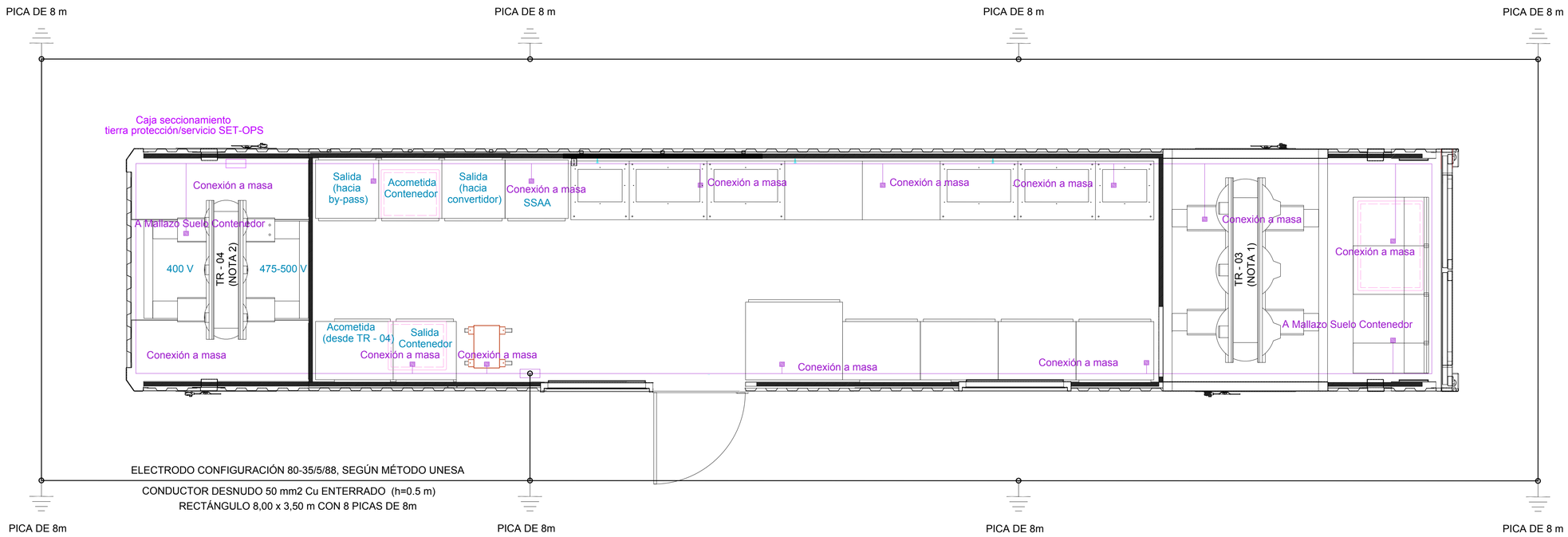
LEYENDA PUESTA A TIERRA

Conductor desnudo enterrado (h=0.5m) 1x50mm2 Cu
Puesta a tierra de protección de la SET-OPS

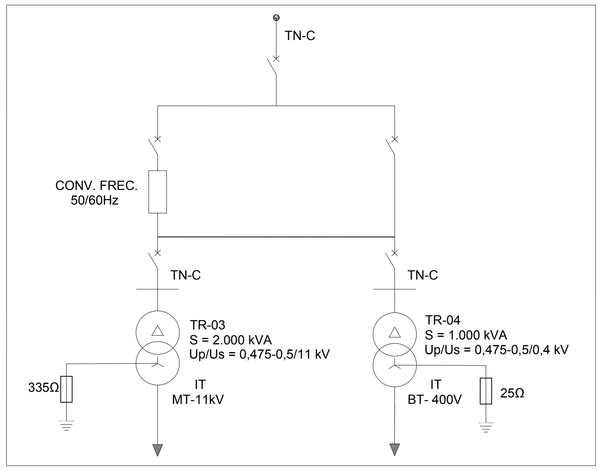
Pica de puesta a tierra de cobre de 8 m de longitud y diámetro 14mm

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.

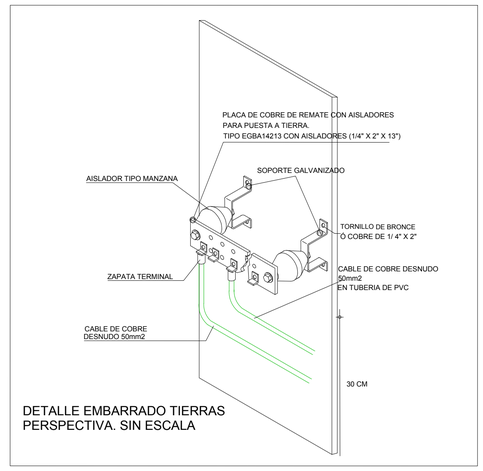


ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL NEUTRO EN LA SET-OPS





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,

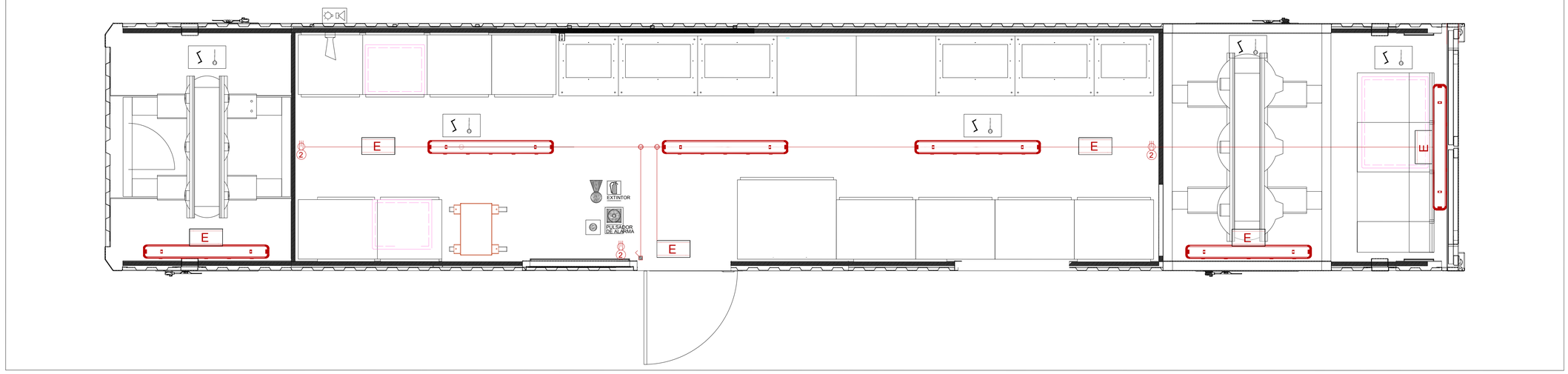
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

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	PULSADOR DE ALARMA (señalizado)
	DETECTOR ÓPTICO TÉRMICO ALGORÍTMICO
	SIRENA INTERIOR INCENDIOS
	SIRENA EXTERIOR INCENDIOS
EXTINTOR	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

PLANO Nº : 015

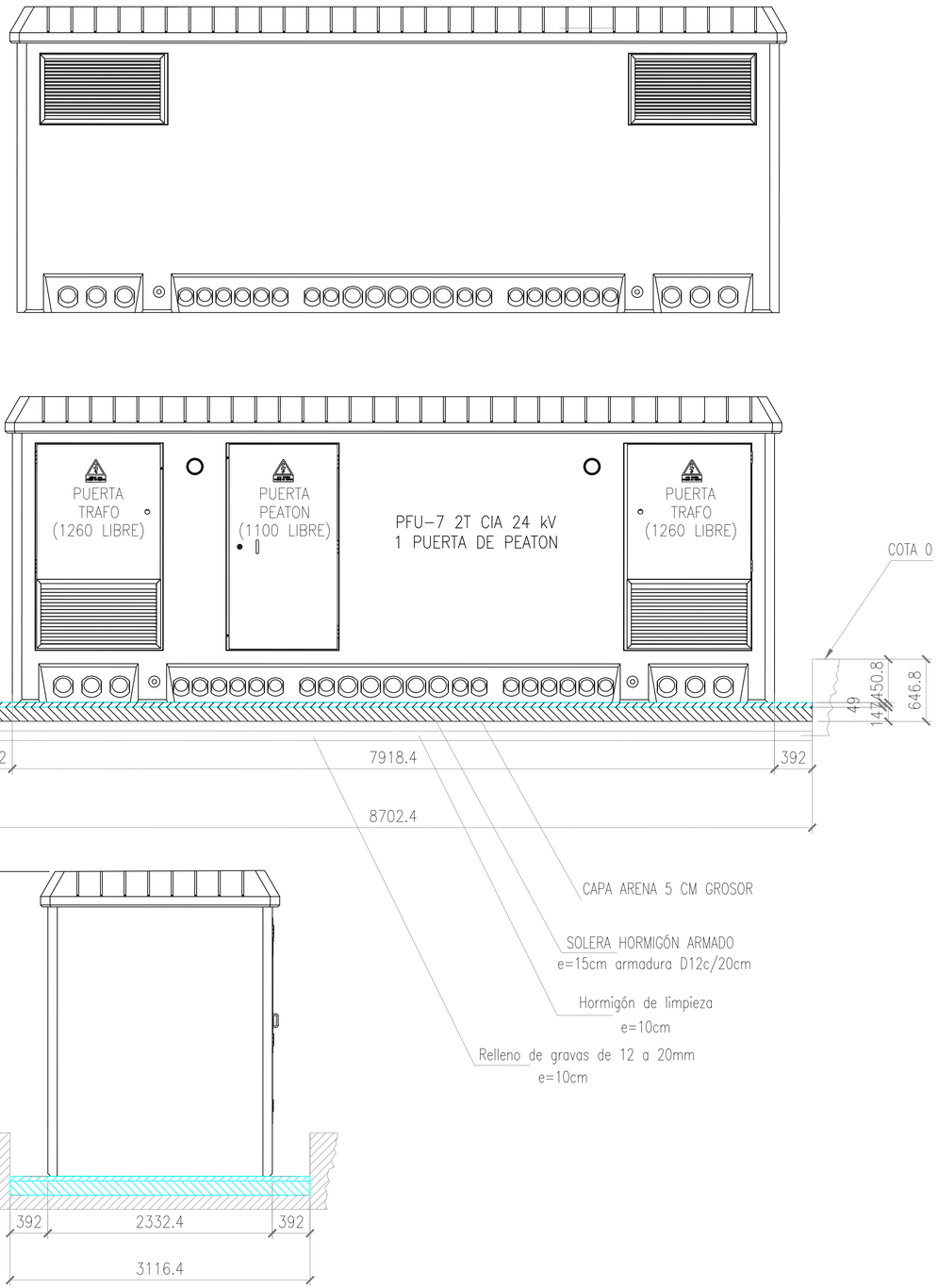
DENOMINACION PLANO : SUBESTACIÓN TRASFORMADORA SET-OPS INSTALACIONES AUXILIARES

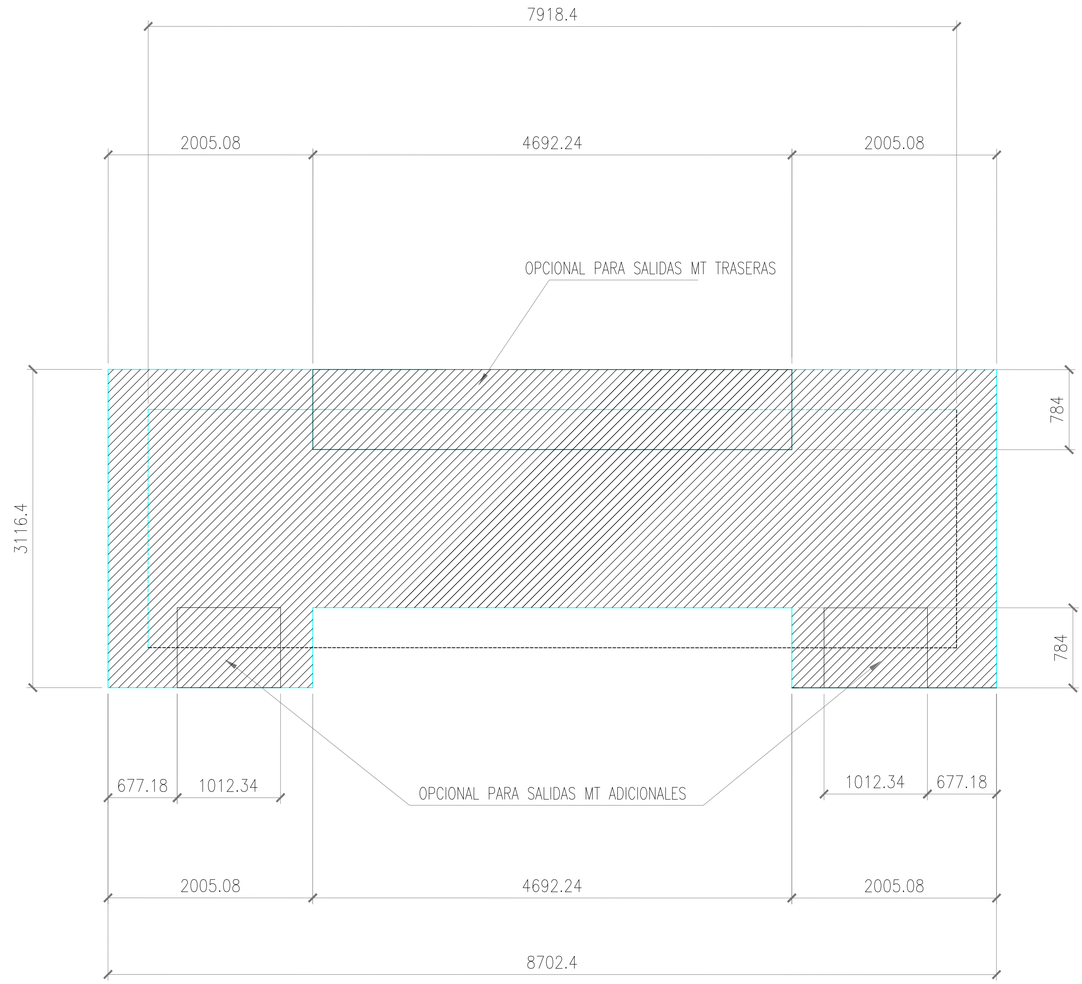
FECHA: MARZO 2024

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.





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:

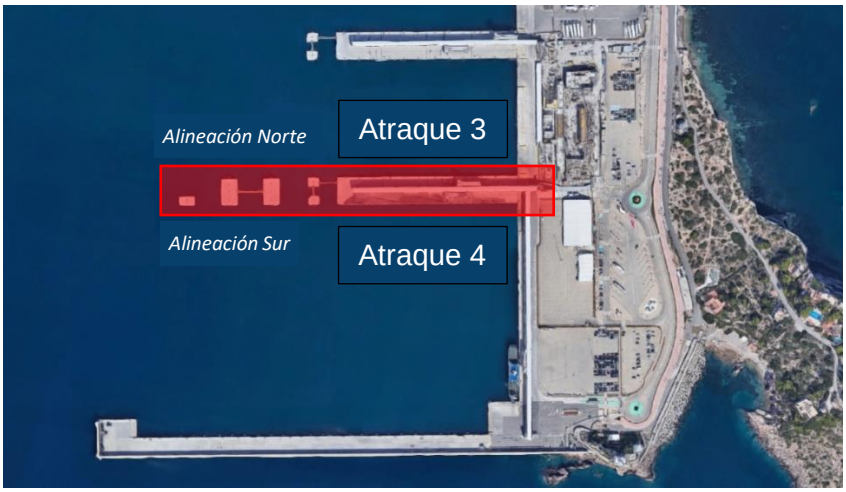


Figura 1. Pantalán Sur Botafoc del Puerto de Ibiza

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:

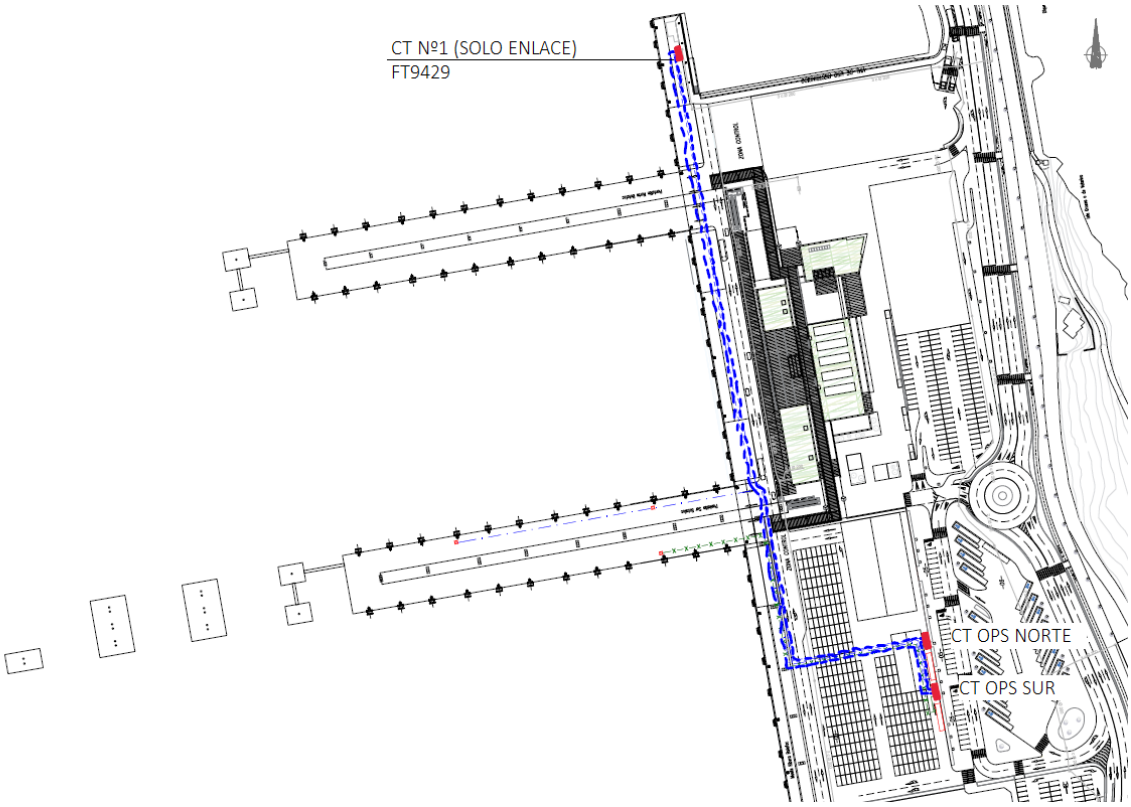


Figura 2. Conexión en MT 15kV para alimentación a CT-OPS Norte y CT-OPS Sur desde CT existente

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:

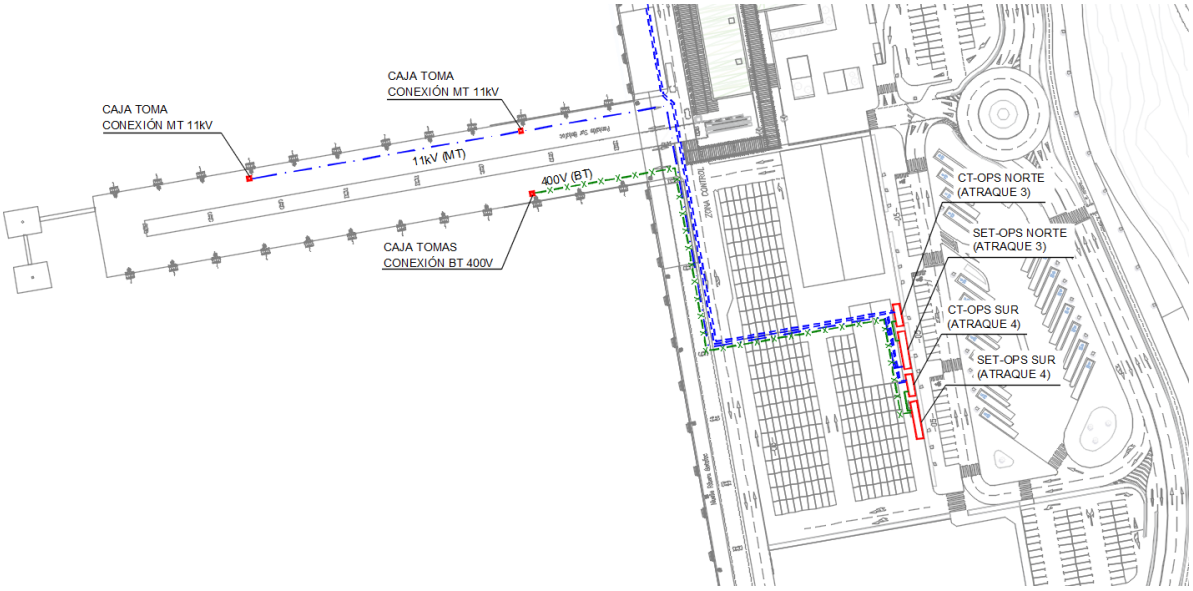


Figura 3. Distribución eléctrica a cajas de toma de MT y BT situadas a borde de muelle

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.** 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	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. VEINTINUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	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. DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	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. TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	353,76

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°.

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