Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

INV26-0007



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

MAYO 2026

IDOM

Asistencia técnica de soporte al Departamento de Infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo de 2023 y 2024

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA
ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE SEGURIDAD y SALUD
ANEJO Nº 2: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 3: GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 4: PLAN DE OBRA
ANEJO Nº 5: CÁCLULOS JUSTIFICATIVOS DE INSTALACIONES

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 DE PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

Ref: INV26-0007

INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL

ÍNDICE

1. Antecedentes 3
2. Objeto 3
3. Titular y emplazamiento 3
4. Justificación de la solución adoptada 4
5. Normativa aplicable 4
6. Clasificación de la instalación 10
7. Modalidad de autoconsumo 10
8. Potencia eléctrica instalada 10
9. Producción energética estimada 11
10. Componentes de la instalación 11
10.1. Paneles fotovoltaicos 11
10.2. Inversor de conexión a red 12
10.3. Control y monitorización 17
10.4. Sistemas de protección 17
10.5. Puesta a tierra 19
11. Descripción de las actuaciones 19
11.1. Actuaciones previas y demoliciones 19
11.2. Instalaciones fotovoltaicas 20
11.2.1. Edificio oficinas APB: 20
11.2.2. Edificio Taller: 24
11.2.3. Edificio Moll Vell: 26
11.3. Pavimentación y señalización 28
11.4. Sistema de gestión de datos 28

11.5. Documentación final de obra 29
12. Programas utilizados 30
13. Cartografía. bases de replanteo 30
14. Desvíos provisionales de tráfico 30
15. Interferencias con la explotación portuaria 30
16. Servicios afectados 31
17. Aspectos medioambientales 31
18. Gestión de residuos 31
19. Seguridad y salud 32
20. Plazo de ejecución 32
21. Revisión de precios 32
22. Clasificación del contratista 33
23. Procedimiento de adjudicación 33
24. Declaración de la obra completa 33
25. Relación de documentos de los que consta el proyecto 34
26. Presupuesto 35
27. Consideración final 36

1. ANTECEDENTES

En fecha de agosto de 2023, la APB adjudica a IDOM el contrato de "A.T. de soporte al departamento de infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo 2023-2024" (referencia PO 102.22). El objeto de dicho contrato es el de ofrecer soporte técnico continuado al Departamento de Infraestructuras en la elaboración de los documentos que forman parte de los expedientes del Plan de Inversiones durante el periodo de tiempo indicado.

En el marco del citado contrato, se solicita a IDOM la redacción de un expediente para la **"Instalación de paneles fotovoltaicos en cubiertas de edificios de la APB en el Moll Vell" (INV26-0007).**

2. OBJETO

Tiene por objeto el presente documento servir de base para la contratación de las obras correspondientes a **"Instalación de paneles fotovoltaicos en cubiertas de edificios de la APB en el Moll Vell" (INV26-0007).**

3. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

El expediente se redacta a petición de la Autoridad Portuaria de Baleares, con N.I.F. Q0767004E, con domicilio social, Moll Vell número 3-5 CP 07012 de Palma de Mallorca.

Las actuaciones se realizarán en tres edificios situados en los muelles comerciales (Moll Vell) del Puerto de Palma, en la Isla de Palma de Mallorca, Islas Baleares.

Los tres edificios en cuestión son:

- Edificio oficinas APB
- Edificio Taller
- Edificio "Moll Vell"



Figura 1: Emplazamiento del proyecto. Fuente: Google Earth

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se van a instalar varias instalaciones fotovoltaicas en las cubiertas de varios edificios públicos de la APB en el Puerto de Palma según planos adjuntos.

Cada una de las instalaciones fotovoltaicas estarán formadas por campo fotovoltaico (conjunto de paneles fotovoltaicos), inversor, cuadros eléctricos de protección de la parte de corriente continua y la de corriente alterna con las protecciones necesarias y control dinámico de potencia que asegurará un autoconsumo instantáneo con antivertido a red.

5. 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 del suministro.

En caso de discrepancia entre las normas citadas o entre éstas y la presente especificación, 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.

NORMATIVA GENERAL

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo, de Seguridad Industrial.
- DECRETO 133/2011, de 17 de mayo, sobre el dimensionamiento de las acometidas eléctricas y las extensiones de redes de distribución en función de la previsión de carga simultánea.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- Ordenanzas Municipales de aplicación (Contaminación acústica, Contraincendios, Edificación...).
- Circulares de la Consejería de Industria y Energía y que sean de aplicación.
- Normas UNE relacionadas en los reglamentos, disposiciones legales, etc., descritos que son de obligado cumplimiento y recomendaciones UNESA.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- IEC 60051. Instrumentos de medida eléctricos de acción directa y sus accesorios.
- UNE 20.178, UNE 21.538, UNE-IEC 60076-12:2010y CEI 76 para Transformadores de potencia.
- IEC 60076-11– Transformadores de Potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco. (UNE-EN 60076-11).
- IEC 60076-1– Transformadores de Potencia. Parte 1: Generalidades. (UNE-EN 60076-1).
- IEC 60076-2– Transformadores de Potencia. Parte 2: Calentamiento. (UNE-EN 60076-2).
- IEC60076-3–Transformadores de Potencia.Parte3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire. (UNE-EN 60076-3).
- IEC 60076-4–Transformadores de Potencia. Parte 4: Guía de ensayo de impulso tipo rayo e impulso tipo maniobra. Transformadores de potencia y reactancias. (UNE-EN 60076-4).
- IEC 60076-5 – Transformadores de Potencia. Parte 5: Aptitud para soportar corto-circuitos. (UNE-EN 60076-5).
- IEC 60076-10 – Transformadores de Potencia. Parte 10: Determinación de los niveles de ruido. (UNE-EN 60076-10).
- IEC 60270 – Técnicas de ensayo de alta tensión. Medidas de las descargas parciales. (UNE-EN 60270).
- IEC 60529 – Grados de protección proporcionados por las envolventes. (UNE 20324).
- HD 538.1– 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. (UNE 21358-1/3.
- 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 60092-360; 2015: Electrical installations in ships - Part 360: Insulating and sheathing materials for shipboard and offshore units, power, control, instrumentation and telecommunication 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.
- IEC/ISO/IEEE 80005-1 Ed. 1: Utility connections in port - Part 1: High Voltage Shore Connection (HVSC) Systems - General requirements.
- Normas UNE para cableado: UNE-EN 61034:2005, UNE EN 50266-2-4, UNE-EN 60332-1-2:2005, UNE-EN 60754-1, UNE-EN 60754-2, UNE NES 713, UNE 21089, UNE-EN 60228:2005.
- Norma UNE-EN 1452-1; 1452-2 y 1452-3 para tubos de PVC.
- Normas IEC 614-2-2, UL94, ASTM1929B y DIN 53460, así como lo exigido en ITC BT 019 para tubos de plástico flexible normal y plástico flexible rígido.
- Normas DIN 49.020, UNE 20.324, DIN 1.629 para tubos de acero.
- Normas DIN 1624 y UNE 20324 para tubos metálicos en general.

SEGURIDAD

- 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. 486/1997 de 14 de abril de 1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los centros de 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
- Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears.
- Decreto 3/2022 de 28 de febrero, por el que se regula el regimen jurídico y funcionamiento de la Comisión de Medio Ambiente de las Illes Balears y se desarrolla el procedimiento de evaluación ambiental.

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.
- 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 delPRTR, 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.
- 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.

6. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

De acuerdo con la instrucción ITC-BT 40 del vigente reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, la instalación generadora objeto del proyecto se clasifica atendiendo a su funcionamiento en “Instalaciones generadoras interconectadas: aquellas que están, normalmente, trabajando en paralelo con la Red de Distribución Pública.”

7. MODALIDAD DE AUTOCONSUMO

La instalación se acoge a la modalidad de autoconsumo sin excedentes, regulada por el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se establecen las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Esta modalidad corresponde a lo dispuesto en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, en su redacción vigente.

En esta modalidad, deberá instalarse un sistema antivertido certificado que garantice la no inyección de energía excedentaria a la red de transporte o distribución, conforme a lo indicado en el Anexo I del Real Decreto 244/2019. El único sujeto definido en el artículo 6 de la Ley 24/2013 será el consumidor, dado que no existe vertido ni compensación de excedentes.

8. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA

La potencia pico se ha determinado en base a la superficie disponible en la cubierta de las marquesinas. Con esta superficie disponible, la potencia eléctrica que se instalará será de:

NOMBRE PUERTO	EDIFICIO	POTENCIA PICO (kWp)
Palma – Zona 1	Oficinas APB	138,47
Palma – Zona 1	Edificio Moll Vell	14,64
Palma – Zona 1	Edificio Taller	32,33

La potencia nominal a la salida del inversor será de :

NOMBRE PUERTO	EDIFICIO	POTENCIA (kW)
Palma – Zona 1	Oficinas APB	134,90
Palma – Zona 1	Edificio Moll Vell	15
Palma – Zona 1	Edificio Taller	30

9. PRODUCCIÓN ENERGÉTICA ESTIMADA

Ver estimaciones según simulación en Anejo nº05 Cálculos justificativos de instalaciones.

10. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

10.1. Paneles fotovoltaicos

Se instalarán paneles fotovoltaicos con una garantía de potencia lineal de 30 años, con las siguientes características:

Especificaciones del módulo fotovoltaico	
Potencia nominal (Wp)	610
Tensión potencia máxima Vmp (V)	34,8
Corriente potencia máxima Impp (A)	17,53
Tensión circuito abierto Voc (V)	41,9
Corriente de cortocircuito Isc (A)	18,62
Eficiencia del módulo (%)	21,6
Tipo de célula	Monocristalina
Dimensiones alto,ancho,fondo (cm)	2172x1303x33
Peso (kg)	29,3

10.2. Inversor de conexión a red

Se instalarán los siguientes tipos de inversores:

- Inversor Tipo 1: Inversor de 15 kW con las siguientes características:

Características del inversor	
DATOS DE ENTRADA (DC)	
Tensión máxima de entrada (V)	1100
Intensidad de entrada máxima por MPPT (A)	30
Intensidad de entrada máxima por string (A)	20
Intensidad de cortocircuito máxima (A)	40
Tensión de arranque (V)	200
Tensión nominal de entrada (V)	600
Cantidad de entradas	4
Cantidad de MPPTs	2
DATOS SALIDA (AC)	
Potencia nominal activa (kW)	15
Máxima potencia aparente (kVA)	16.5
Tensión nominal de salida (V)	400
Frecuencia nominal (Hz)	50
Intensidad nominal de salida (A)	23.9
Factor de potencia ajustable	0,8 LG … 0,8 LD
Máxima distorsión armónica	< 3%
DATOS GENERALES	
Rendimiento máximo (%)	98,4

Redimiendo Europeo (%)	98,0
Grado de protección	IP66
Temperaturas tolerables (ºC)	-25 a 60
Sistema de refrigeración	Ventilación convencional

- Inversor Tipo 2: Inversor de 20 kW con las siguientes características:

Características del inversor	
DATOS DE ENTRADA (DC)	
Tensión máxima de entrada (V)	1100
Intensidad de entrada máxima por MPPT (A)	30
Intensidad de entrada máxima por string (A)	20
Intensidad de cortocircuito máxima (A)	40
Tensión de arranque (V)	200
Tensión nominal de entrada (V)	600
Cantidad de entradas	4
Cantidad de MPPTs	2
DATOS SALIDA (AC)	
Potencia nominal activa (kW)	20
Máxima potencia aparente (kVA)	22
Tensión nominal de salida (V)	400
Frecuencia nominal (Hz)	50
Intensidad nominal de salida (A)	31.9
Factor de potencia ajustable	0,8 LG … 0,8 LD

Máxima distorsión armónica	< 3%
DATOS GENERALES	
Rendimiento máximo (%)	98,4
Redimiendo Europeo (%)	98,1
Grado de protección	IP66
Temperaturas tolerables (ºC)	-25 a 60
Sistema de refrigeración	Ventilación convencional

- Inversor Tipo 3: Inversor de 30 kW con las siguientes características:

Características del inversor	
DATOS DE ENTRADA (DC)	
Tensión máxima de entrada (V)	1100
Rango de tensión a potencia máx.	520-800V
Intensidad de entrada máxima por MPPT (A)	27
Intensidad de entrada máxima por string (A)	20
Intensidad de cortocircuito máxima (A)	40
Tensión de arranque (V)	200
Tensión nominal de entrada (V)	600
Cantidad de entradas	8
Cantidad de MPPTs	4
DATOS SALIDA (AC)	
Potencia nominal activa (kW)	30
Máxima potencia aparente (kVA)	33

Tensión nominal de salida (V)	400
Frecuencia nominal (Hz)	50
Intensidad nominal de salida (A)	43,30
Intensidad máxima de salida (A)	47.9
Factor de potencia ajustable	0,8 LG … 0,8 LD
Máxima distorsión armónica	< 3%
DATOS GENERALES	
Rendimiento máximo (%)	98,7
Redimiendo Europeo (%)	98,4
Grado de protección	IP66
Temperaturas tolerables (ºC)	-25 a 60
Sistema de refrigeración	Ventilación convencional

- Inversor Tipo 4: Inversor de 50 kW con las siguientes características:

Características del inversor	
DATOS DE ENTRADA (DC)	
Tensión máxima de entrada (V)	1100
Rango de tensión a potencia máx.	530-800V
Intensidad de entrada máxima por MPPT (A)	30
Intensidad de entrada máxima por string (A)	20
Intensidad de cortocircuito máxima (A)	40
Tensión de arranque (V)	200
Tensión nominal de entrada (V)	600

Cantidad de entradas	8
Cantidad de MPPTs	4
DATOS SALIDA (AC)	
Potencia nominal activa (kW)	50
Máxima potencia aparente (kVA)	55
Tensión nominal de salida (V)	400
Frecuencia nominal (Hz)	50
Intensidad nominal de salida (A)	72.2
Intensidad máxima de salida (A)	79.8
Factor de potencia ajustable	0,8 LG … 0,8 LD
Máxima distorsión armónica	< 3%
DATOS GENERALES	
Rendimiento máximo (%)	98,5
Redimiendo Europeo (%)	98,0
Grado de protección	IP66
Temperaturas tolerables (ºC)	-25 a 60
Sistema de refrigeración	Ventilación convencional

Los inversores llevarán un sistema de control propio del fabricante y se integrarán a su vez en el sistema de control de la planta FV.

10.3. Control y monitorización

El sistema de control y monitorización de la instalación debe mostrar y almacenar una serie de datos relacionados con el estado de la instalación en cualquier momento. Está dividido en tres subsistemas principales:

- Subsistema de adquisición: Está formado por los elementos que reciben los valores de cada una de las variables a medir y las transforman en señales de tensión (rango mV) o de intensidad (rango mA).

- Subsistema de transmisión: Está formado por los elementos de conexión entre el subsistema de adquisición y el equipo donde se va a realizar el tratamiento de los datos adquiridos. Esta conexión puede ser local (vía RS-485 o bien onda portadora) o remota (vía módem).

- Subsistema de tratamiento de la información: Estará formado por el equipo PC que recibirá vía local o remota la información procedente del subsistema de adquisición.

Las variables que deben almacenarse y transmitirse son las siguientes:

- Energía total entregada a la red. (esta ha de ser nula).
- Tiempo total en estado operativo.
- Número total de errores.
- Estado de las alarmas.
- Tensión de los módulos.
- Intensidad en los módulos.
- Potencia activa en los módulos.
- Factor de potencia.
- Tensión de la red.
- Frecuencia de la red.

10.4. Sistemas de protección

La instalación cumplirá todas las consideraciones técnicas y de seguridad expuestas en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre y en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnicas. Para el sistema que nos ocupa, se han previsto los siguientes elementos de protección:

Protección frente a contactos directos e indirectos

Instalación de DC

El inversor fotovoltaico se conectará en modo flotante, proporcionando niveles de protección adecuados frente a contactos directos e indirectos, siempre y cuando la resistencia de aislamiento de la parte de directa se mantenga por encima de unos niveles de seguridad y no ocurra un primer defecto a masas o a tierra. En este último caso, se genera una situación de riesgo, que se soluciona mediante:

- Aislamiento de clase II en los módulos fotovoltaicos, cables y cajas de conexión.
- Controlador permanente de aislamiento, integrado en el inversor, que detecte la aparición de derivaciones a tierra. El inversor detendrá su funcionamiento y se activará una alarma visual en el equipo.

Instalación de AC

Dado que el sistema de distribución que se emplea es TT, la protección contra contactos indirectos se realizará a través dispositivos de protección de corriente diferencial residual, bien sean estos interruptores diferenciales modulares, bloques de acople para actuación del magnetotérmico asociado o relés diferenciales para envío de disparo al interruptor automático correspondiente. Éstos serán de alta sensibilidad (300mA). En los esquemas uninifilares se indican los calibres de los mismos.

Protección frente a sobrecargas

Instalación de DC

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos se realizará con dispositivos de corte mediante fusibles.

Las características del fusible empleado son:

- Talla: 10x38
- Tensión nominal: 1000V
- Calibre: 20 A

Instalación de AC

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos se realizará con dispositivos de corte automático con función magnetotérmica en los diferentes CGBTs marcados en la documentación gráfica. En los esquemas uninifilares se indican los calibres de los mismos.

10.5. Puesta a tierra

Gracias a la conexión equipotencial integrada de la estructura, no hace falta otra conexión equipotencial entre las piezas metálicas, basta con conectar al menos un rail de cada área de paneles a la puesta a tierra de la estructura principal de la marquesina.

Para ello se utilizará un cable flexible Cu 06/1kV – RV-K amarillo/verde de 16 mm2 de sección.

11. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

11.1. Actuaciones previas y demoliciones

Las actuaciones previas contemplarán la retirada completa de la instalación fotovoltaica existente ubicada en la cubierta del Edificio Oficinas APB. Esta actuación se justifica debido a que el sistema presenta una tecnología obsoleta y claramente superada por los estándares actuales, tanto en términos de eficiencia energética como de rendimiento eléctrico. Durante su retirada, se respetará en todo momento la seguridad de los operarios, la protección de la estructura del edificio y la correcta gestión de los residuos generados conforme a la normativa vigente.

Los trabajos incluyen:

1. Desmontaje de 203 paneles fotovoltaicos, procediendo a su desconexión eléctrica, retirada cuidadosa para evitar daños mecánicos y acopio temporal en zona habilitada para su posterior gestión como residuo o reutilización.
2. Desconexión y retirada del cableado asociado, tanto de corriente continua (DC) como de corriente alterna (AC), incluyendo derivaciones, conexiones, regletas, elementos de protección y demás accesorios. Se realizará el desmontaje ordenado garantizando la trazabilidad y segregación adecuada del material recuperado.
3. Desmontaje de la estructura portante que sostiene los paneles fotovoltaicos, incluyendo perfiles de aluminio, apoyos, fijaciones, anclajes y cualquier elemento metálico vinculado al sistema. Se asegurará que la retirada no afecte a la estanqueidad ni a la integridad de la cubierta.

Todos estos elementos se encuentran obsoletos y no son reutilizables en la nueva instalación.

Los residuos generados serán separados en obra y transportados a centro de gestión de residuos.

11.2. Instalaciones fotovoltaicas

Mediante el uso de los equipos indicados en el apartado *Componentes de la instalación*, se configurarán las instalaciones fotovoltaicas descritas a continuación.

11.2.1. Edificio oficinas APB:

Campos Fotovoltaicos:

La instalación en el edificio de oficinas de la APB estará formada por los siguientes campos solares con sus correspondientes equipos de generación (inversores), tal y como se muestra en la siguiente imagen y se describe a continuación (ver Planos):

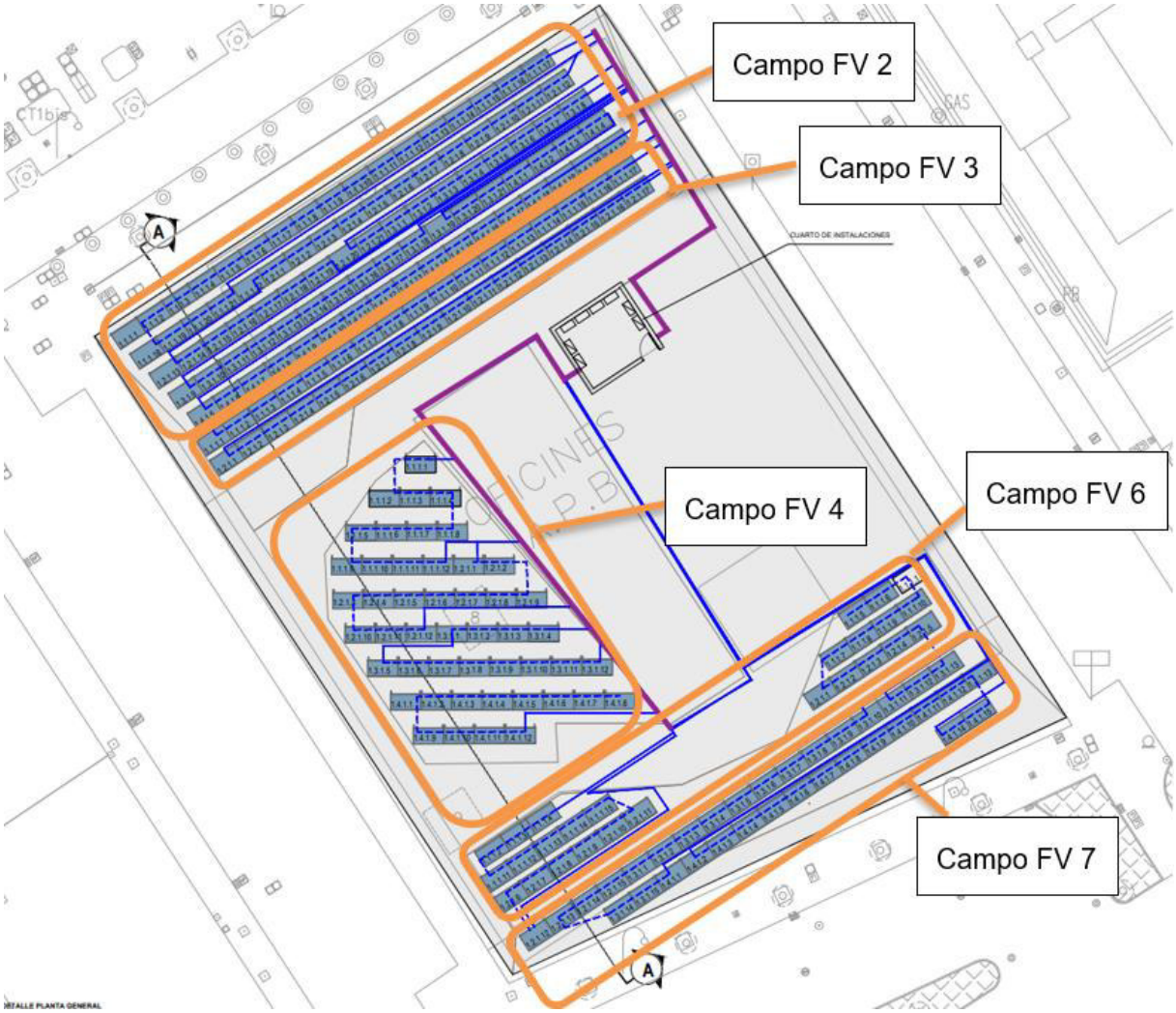


Figura 2: Vista futura del Edificio Oficinas APB. Fuente: Elaboración propia

1. Campo fotovoltaico 2:

    - Ubicación: sobre marquesina noroeste de chapa grecada y estructura metálica con ligera inclinación (1º) hacia sureste. Se considera la situación idónea ya que en la actualidad existente un campo fotovoltaico a desmantelar en la zona.
    - Número paneles fotovoltaicos: 85
    - Strings: 4 (22+21+21+21)
    - Colocación paneles: horizontales
    - Inclinación paneles (Tilt): 10º (estructura inclinada a 9º)
    - Azimut: -33º
    - Potencia pico campo FV : 51850 Wp

2. Campo fotovoltaico 3:

    - Ubicación: sobre marquesina noroeste de chapa grecada y estructura metálica con ligera inclinación (1º) hacia noroeste. Se considera la idoneidad de la cubierta ya que el sistema constructivo es igual al de la cubierta del campo FV2.
    - Número paneles fotovoltaicos: 34
    - Strings: 2 (17+17)
    - Colocación paneles: horizontales
    - Inclinación paneles (Tilt): 10º (estructura inclinada a 11º)
    - Azimut: -33º
    - Potencia pico campo FV : 20740 Wp

3. Campo fotovoltaico 4:

    - Ubicación: sobre cubierta plana transitable del edificio. Se considera la situación idónea ya que en la actualidad existente un campo fotovoltaico a desmantelar en la zona.
    - Número paneles fotovoltaicos: 48
    - Strings: 4 (12+12+12+12)
    - Colocación paneles: horizontales
    - Inclinación paneles (Tilt): 30º
    - Azimut: 0º
    - Potencia pico campo FV : 29280 Wp

4. Campo fotovoltaico 6:

    - Ubicación: sobre marquesina sureste de chapa grecada y estructura metálica con ligera inclinación (1º) hacia sureste. Se considera la idoneidad de la cubierta ya que el sistema constructivo es igual al de la cubierta del campo FV2.
    - Número paneles fotovoltaicos: 26
    - Strings: 2 (15+11*) [*string compartido con campo fv 7]
    - Colocación paneles: horizontales
    - Inclinación paneles (Tilt): 10º (estructura inclinada a 9º)
    - Azimut: -33º
    - Potencia pico campo FV : 15860 Wp

5. Campo fotovoltaico 7:

    - Ubicación: sobre marquesina sureste de chapa grecada y estructura metálica con ligera inclinación (1º) hacia noroeste. Se considera la idoneidad de la cubierta ya que el sistema constructivo es igual al de la cubierta del campo FV2.
    - Número paneles fotovoltaicos: 34
    - Strings: 2 (15+15+4*) [*string compartido con campo fv 6]
    - Colocación paneles: horizontales
    - Inclinación paneles (Tilt): 10º (estructura inclinada a 11º)
    - Azimut: -33º
    - Potencia pico campo FV : 20740 Wp

Estructura y lastrado campo fotovoltaico

En el edificio de oficinas de la APB se proyecta la instalación de módulos fotovoltaicos sobre cubierta, para lo cual se disponen dos tipologías de sistemas de soporte, adaptadas a las características geométricas y constructivas de cada tipo de cubierta.

- Estructura metálica sobre cubierta de chapa grecada constituida por perfilería metálica de acero galvanizado, diseñada para proporcionar una inclinación de 10° a los módulos fotovoltaicos. La estructura se encuentra anclada mecánicamente a la cubierta de chapa grecada, garantizando la adecuada transmisión de cargas permanentes y variables a la estructura portante del edificio.

  Esta tipología de soporte se corresponde con los campos fotovoltaicos 2, 3, 6 y 7.



Figura 3: Representación tipología estructura campo fotovoltaico 2, 3, 6 y 7

- Soportes lastrados de hormigón sobre cubierta plana transitable. Formados por elementos prefabricados de hormigón que proporcionan una inclinación de 30° a los módulos fotovoltaicos. Los soportes se disponen sobre la cubierta plana transitable en configuración lastrada, sin perforación ni anclaje directo a la impermeabilización existente, asegurando la estabilidad frente a acciones de viento conforme a la normativa de aplicación.

Esta tipología de soporte se corresponde con el campo fotovoltaico 4.



Figura 4: Representación tipología estructura campo fotovoltaico 4

En ambos casos, los sistemas de soporte se diseñan para garantizar la estabilidad estructural del conjunto, la correcta evacuación de aguas pluviales, la durabilidad de los materiales frente a la corrosión y la compatibilidad con las condiciones de mantenimiento y seguridad de la cubierta.

Inversores:

Para inyectar la instalación a la red de interior del edificio se convertirá la energía producida en los campos fotovoltaicos mencionados mediante la relación de inversores siguientes:

- Inversor 1 (Generador 1):
  - Inversor Tipo 4 (50 kW)
  - Campo FV asignado: Campo FV 2
- Inversor 2 (Generador 4):
  - Inversor Tipo 3 (30 kW)
  - Campo FV asignado: Campo FV 4
- Inversor 3 (Generador 5):
  - Inversor Tipo 4 (30 kW)
  - Campo FV asignado: Campo FV 6 y Campo FV 7
- Inversor 4 (Generador 6):
  - Inversor Tipo 2 (20 kW)
  - Campo FV asignado: Campo FV 3

Aparamenta de protección:

En los cuadros eléctricos: se instalarán cuadros eléctricos CC/CA de protección que incorporarán los stringbox y las protecciones eléctricas de alterna y continua. Contendrán fusibles de 15 A, descargador de sobretensiones de 1000V e interruptor seccionador a la

salida. En este cuadro se instalará el CPD-0 (control dinámico de potencia para regular el inversor, medir consumos y garantizar la inyección 0 a red.

11.2.2. Edificio Taller:

Campos Fotovoltaicos:

La instalación en el edificio de taller estará formada por los siguientes campos solares con sus correspondientes equipos de generación (inversores), tal y como se muestra en la siguiente imagen y se describe a continuación (ver Planos):



Figura 5: Vista futura del Edificio Taller. Fuente: Elaboración propia

1. Campo fotovoltaico 1:

   - Ubicación: sobre cubierta plana transitable del edificio. Se considera la situación idónea ya que se trata de una cubierta transitable y la sobrecarga de uso debe ser mayor que la sobrecarga del campo fotovoltaico. (ver justificación)
   - Número paneles fotovoltaicos: 53
   - Strings: 4 (14+13+13+13)
   - Colocación paneles: horizontales
   - Inclinación paneles (Tilt): 30º
   - Azimut: 0º

- Potencia pico campo FV : 32330 Wp

Estructura y lastrado campo fotovoltaico

En el edificio taller se proyecta la instalación de módulos fotovoltaicos sobre cubierta mediante:

- Soportes lastrados de hormigón sobre cubierta plana transitable. Formados por elementos prefabricados de hormigón que proporcionan una inclinación de 30° a los módulos fotovoltaicos. Los soportes se disponen sobre la cubierta plana transitable en configuración lastrada, sin perforación ni anclaje directo a la impermeabilización existente, asegurando la estabilidad frente a acciones de viento conforme a la normativa de aplicación.



Figura 6: Representación tipología estructura campo fotovoltaico del edificio Taller

El sistema de soporte se diseña para garantizar la estabilidad estructural del conjunto, la correcta evacuación de aguas pluviales, la durabilidad de los materiales frente a la corrosión y la compatibilidad con las condiciones de mantenimiento y seguridad de la cubierta.

Inversores:

Para inyectar la instalación a la red de interior del edificio se convertirá la energía producida en los campos fotovoltaicos mencionados mediante la relación de inversores siguientes:

- Inversor 1 (Generador 1):
  - Inversor Tipo 3 (30 kW)
  - Campo FV asignado: Campo FV 1

Aparamenta de protección:

En los cuadros eléctricos: se instalarán cuadros eléctricos CC/CA de protección que incorporarán los stringbox y las protecciones eléctricas de alterna y continua. Contendrán fusibles de 15 A, descargador de sobretensiones de 1000V e interruptor seccionador a la

salida. En este cuadro se instalará el CPD-0 (control dinámico de potencia para regular el inversor, medir consumos y garantizar la inyección 0 a red.

11.2.3. Edificio Moll Vell:

Campos Fotovoltaicos:

La instalación en el edificio de taller estará formada por los siguientes campos solares con sus correspondientes equipos de generación (inversores), tal y como se muestra en la siguiente imagen y se describe a continuación (ver Planos):

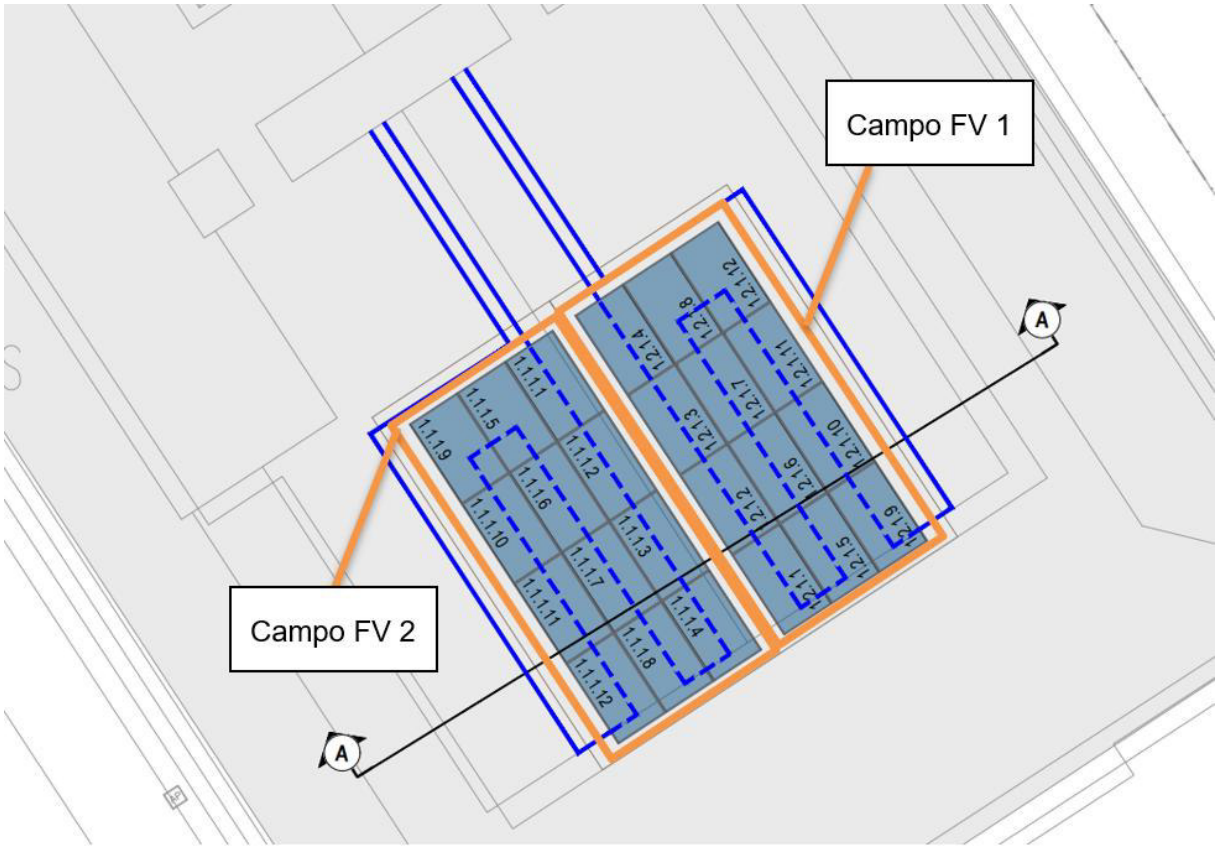


Figura 7: Vista futura del Edificio Moll Vell. Fuente: Elaboración propia

1. Campo fotovoltaico 1:

    - Ubicación: sobre cubierta inclinada ligera no transitable. Se instarán el CF1 y CF2 en una cubierta ligera no transitable con orientaciones SO y NE y una inclinación coplanar a las cubiertas de 3.4º. Se considera que la cubierta esta dimensionada para una sobrecarga de uso de mantenimiento según CTE. (ver justificación)
    - Número paneles fotovoltaicos: 12 (CF1)
    - Strings: 2 (12 (CF1) + 12(CF2))
    - Colocación paneles: horizontales
    - Inclinación paneles (Tilt): 3.4º
    - Azimut: 56.8º

- Potencia pico campo FV : 7320 Wp (CF1)

2. Campo fotovoltaico 2:

   - Ubicación: sobre cubierta inclinada ligera no transitable. Se instarán el CF1 y CF2 en una cubierta ligera no transitable con orientaciones SO y NE y una inclinación coplanar a las cubiertas de 3.4º. Se considera que la cubierta esta dimensionada para una sobrecarga de uso de mantenimiento según CTE. (ver justificación)
   - Número paneles fotovoltaicos: 12 (CF2)
   - Strings: 2 (12 (CF1) + 12(CF2))
   - Colocación paneles: horizontales
   - Inclinación paneles (Tilt): 3.4º
   - Azimut: -123.2º
   - Potencia pico campo FV : 7320 Wp (CF2)

Estructura y lastrado campo fotovoltaico

En el edificio de Moll Vell se proyecta la instalación de módulos fotovoltaicos sobre cubierta ligera no transitable de la siguiente tipología:

- Estructura metálica sobre cubierta cubierta ligera lisa. Constituida por perfilería metálica de acero galvanizado, sin inclinación (coplanar). La estructura se encuentra anclada mecánicamente a la cubierta de chapa grecada, garantizando la adecuada transmisión de cargas permanentes y variables a la estructura portante del edificio.



Figura 8: Representación tipología estructura campo fotovoltaico del edificio Moll Vell

En ambos casos, los sistemas de soporte se diseñan para garantizar la estabilidad estructural del conjunto, la correcta evacuación de aguas pluviales, la durabilidad de los materiales frente a la corrosión y la compatibilidad con las condiciones de mantenimiento y seguridad de la cubierta.

Inversores:

Para inyectar la instalación a la red de interior del edificio se convertirá la energía producida en los campos fotovoltaicos mencionados mediante la relación de inversores siguientes:

- Inversor 1 (Generador 1):
  - Inversor Tipo 1 (15 kW)
  - Campo FV asignado: Campo FV 1 + FV2

Aparamenta de protección:

En los cuadros eléctricos: se instalarán cuadros eléctricos CC/CA de protección que incorporarán los stringbox y las protecciones eléctricas de alterna y continua. Contendrán fusibles de 15 A, descargador de sobretensiones de 1000V e interruptor seccionador a la salida. En este cuadro se instalará el CPD-0 (control dinámico de potencia para regular el inversor, medir consumos y garantizar la inyección 0 a red.

11.3. Pavimentación y señalización

Una vez acabados todos los trabajos se repondrá la pavimentación. Se ejecutará una pavimentación igual a la existente previamente.

Una vez acabada, se repondrá la señalización horizontal afectada. También se instalarán placas de galibo máximo en las marquesinas.

11.4. Sistema de gestión de datos

Se integrarán en el sistema de gestión de datos de la APB las siguientes señales:

DESCRIPCION DEL PUNTO	EA	ED	SA	SD	Integracion	EQUIPO CONTROL	UDS
APB - INTEGRACION INSTALACIONES FOTOVOLTAICA							
EDIFICIOS APB EN PALMA							
instalaciones Palma							
Edificio oficinas APB							
Inversores							
Inversores nuevos (4)					60	MODBUS TCP	4
Sonda de radiación Solar	1					QLS60	1
Cuadro de BT							
Integración 1 analizador de Red					15	MODBUS TCP	1
Subtotal	**1**	**0**	**0**	**0**	**75**	**76**	**PXC7.M**

Edificio "taller" de Palma							
Inversores							
Inversores nuevos (1)					15	MODBUS TCP	1
Cuadro de BT							
Integración 1 analizador de Red					15	MODBUS TCP	1
Subtotal	**0**	**0**	**0**	**0**	**30**	**30**	**PXC7.S**
Edificio Moll Vell							
Inversores							
Inversores nuevos (1)					15	MODBUS TCP	1
Cuadro de BT							
Integración 1 analizador de Red					15	MODBUS TCP	1
Subtotal	**0**	**0**	**0**	**0**	**30**	**30**	**PXC7.S**
TOTAL PUNTOS A INTEGRAR	1	0	0	0	135	**136**	

11.5. Documentación final de obra

Además de lo descrito a en todos los apartados anteriores del presente expediente se contemplan los siguientes servicios a incluir por el Contratista:

1) Proyectos y documentación de legalización de la nueva instalación.
2) Listado detallado de materiales utilizados con documentación técnica asociada.
3) Planos con los esquemas de principio de los elementos instalados o modificados, así como planos en detalle de recorridos de cableados, en especial los **Esquemas Eléctricos de los cuadros eléctricos definitivos.**
4) Dossier fotográfico de todos los sistemas instalados.
5) Protocolo de Pruebas completado y firmado por la APB o su Asistencia Técnica.
6) Documentación técnica de todos los equipos instalados (certificados de calidad, manuales, configuraciones, etc.).
7) Plan de Mantenimiento detallado de todos los elementos instalados.
8) Listado de nombre de usuarios y claves.
9) Albaranes de entrega de repuestos entregados, así como materiales retirados, si los hubiera.
10) Tablas de carga de datos de GMAO que facilitará la APB y que deberá rellenar el contratista para los equipos y elementos que conforman la infraestructura. Dicha información, previa revisión del Director Facultativo o de quien delegue, pasará a formar parte del inventario de activos de la APB y será sobre estos activos sobre los que habrá que aplicar las gamas de mantenimiento

propuestas por el contratista. La tabla contendrá campos relativos a ubicación de los equipos, marca, modelo, características, etc.

11) Otros a definir por el Director Facultativo.

Se entregará una copia en formato electrónico.

No se recepcionará la instalación hasta que no se cumplan todas las tareas descritas en los puntos anteriores.

12. PROGRAMAS UTILIZADOS

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

- Documentación escrita: MICROSOFT WORD
- Plan de obra: MICROSOFT PROJECT
- Documentación gráfica: AUTOCAD 2023
- Presupuestos: TCQ/PRESTO

13. 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.

14. DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁFICO

Durante la ejecución de las obras de implantación de las instalaciones fotovoltaicas no se prevén desvíos provisionales de tráfico, dado que los trabajos no afectarán de forma significativa a la vialidad existente ni a los flujos habituales de circulación.

15. INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA

La ejecución de los trabajos correspondientes a la instalación fotovoltaica se llevará a cabo de forma que no se produzcan interferencias con la explotación portuaria ni con el normal funcionamiento del recinto. Dado que las actuaciones se limitan al edificio existente, las

posibles afecciones quedarán circunscritas exclusivamente a la operativa interna del propio edificio.

En este sentido, la planificación de los trabajos deberá coordinarse con la Autoridad Portuaria, adaptándose en todo momento a las necesidades operativas del edificio y a las indicaciones que se establezcan para garantizar la continuidad de su funcionamiento.

16. SERVICIOS AFECTADOS

Se verán afectados los servicios de baja tensión de los cuadros a ampliar. Se deberán planificar previamente y solicitar a la APB la aprobación de aquellas tareas que afecten a instalaciones existentes, con el fin de mantener la operativa portuaria. Dicha operativa deberá adaptarse en todo momento a las necesidades que se exijan en función de las actividades de la zona y de las edificaciones afectadas.

17. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

Según establece la Ley 21/2103 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y el Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, 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 de los pavimentos y en las excavaciones se gestionarán adecuadamente mediante transporte y tratamiento a vertedero autorizado tal y como establece la normativa de aplicación.

18. GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos que sean generados por la ejecución del Proyecto se gestionarán de acuerdo a lo estipulado en la Legislación Estatal y Autonómica vigente, y en particular, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En el anejo nº3 se detallan los siguientes aspectos relativos a la gestión de residuos:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- El canon de residuo limpio dependerá de la densidad del residuo. Para materiales de aluminio y cableado es de 16,68 €/t mientras que para material vidrio es 22,49 €/t.

19. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con los preceptos fijados en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se redacta el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud Laboral en el que se recogen las directrices en cuanto a prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y enfermedades a terceros. Este documento se incluirá como anejo de esta memoria.

20. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo máximo de ejecución previsto es de tres (3) meses, contados a partir de la fecha del Acta de comprobación de Replanteo.

21. REVISIÓN DE PRECIOS

Dado que el plazo de ejecución de las obras es de doce meses, no es necesario incluir en el contrato ninguna fórmula de revisión de precios.

22. 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:

Clasificación del contratista

Grupo y subgrupo	Descripción	Categoría
I-2	Instalaciones eléctricas (Centrales de producción de energía)	3 (cuantía superior a 360.000 € e inferior a 840.000)

23. PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN

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

24. DECLARACIÓN DE LA 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.

25. RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 2: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 3: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 4: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 5: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE INSTALACIONES

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 DE PRESUPUESTO

26. PRESUPUESTO

De acuerdo con las características de la obra definidas en el presente proyecto, se ha definido un presupuesto de inversión previsto que se resume a continuación:

01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	19.118,73 €
02	INSTALACIONES FOTOVOLTAICA	343.859,62 €
03	CONTROL DE INSTALACIONES	39.669,96 €
04	INTERFERENCIAS	2.544,00 €
05	DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS, LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES	7.314,00 €
06	GESTIÓN DE RESIDUOS	4.898,58 €
07	SEGURIDAD Y SALUD	10.500,00 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**427.904,89**
13,00 % Gastos generales	55.627,64	
6,00 % Beneficio industrial	25.674,29	
Suma	81.301,93	
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		**509.206,82**
21% IVA		106.933,43
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		**616.140,25**

El presupuesto de ejecución material asciende a CUATROCIENTOS VIENTISIETE MIL NOVECIENTOS CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (**427.904,89 €**). El presupuesto de inversión asciende a QUINIENTOS NUEVE MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS (**509.206,82 €).** El presupuesto de ejecución por contrata asciende a SEISCIENTOS DIECISEIS MIL CIENTO CUARENTA EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS (**616.140,25 €**).

27. CONSIDERACIÓN FINAL

Con todo lo expuesto en esta memoria 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.

Palma, mayo de 2026

El autor,



Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado y conforme,

El jefe del Área de Infraestructuras, APB

Vº Bº

El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Victor Darder Gallardo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº1: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

Nª INFORME: O/2407244/11/1/0331

INGENIERÍA | CONTROL DE CALIDAD | GEOTECNICA | EDIFICACIÓN | CERTIFICACIÓN | I+D+I | SEGURIDAD Y SALUD



UTE COORDINACIÓN APB

CIF: U22630727

DIRECCIÓN: C\ Benaque, 9

UTE COORDINACIÓN APB

ÍNDICE DE CONTENIDO

MEMORIA **1**

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD **1**

1.1 Datos generales del proyecto y del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 2

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA **4**

2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir 1
2.2 Plan y organización de la obra 1
2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos 2
2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales 2

3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA **4**

4 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA **1**

5 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA **1**

6 INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y DE BIENESTAR **1**

7 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS **1**

7.1 Identificación de riesgos evitables 1
7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares 2
7.3 Unidades de obra con tareas críticas 4
7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud 5
7.5 Identificación de riesgos a terceros 5
7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento. 6

8 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA **6**

9 ACTUACIONES ANTE UNA EMERGENCIA. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES **8**

HOSPITAL UNIVERSITARI SON ESPASES **9**

10 SISTEMA PARA EL CONTROL DE ACCESOS **1**

11 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD **2**

12 VALORACIÓN PREVENTIVA **3**

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA **4**

1 TRABAJOS PREVIOS. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN **5**

2 TRABAJOS PREVIOS. ACOMETIDA ELÉCTRICA PROVISIONAL **10**

3 TRABAJOS PREVIOS. DETECCIÓN DE REDES DE SERVICIO **15**

4 TRABAJOS PREVIOS. ORGANIZACIÓN DEL TRÁFICO RODADO **17**

5 TRABAJOS PREVIOS. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES **22**

6 TRABAJOS EN CUBIERTAS **31**

7 ESTRUCTURA. MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA **42**

8 INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS 47
9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 53
10 CANALIZACIÓN Y TENDIDO DE CABLEADO ELÉCTRICO Y FIBRA ÓPTICA. 59
11 GENERAL. TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA 63
12 GENERAL. TRABAJOS DE OXICORTE 65
13 GENERAL. TRABAJOS DE SOLDADURA 69
14 GENERAL. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES 72
15 GENERAL. MANEJO MANUAL DE CARGAS 75
16 GENERAL. GESTIÓN DE RESIDUOS 81
17 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. MOVIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS 84
18 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. TRABAJOS EN ALTURA 88
APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES 98
1 HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS 99
2 HERRAMIENTAS MANUALES 101
3 ESCALERA MANUAL 102
4 ESLINGAS, CABLES Y GANCHOS 103
5 PLATAFORMA ELEVADORA 105
APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA 114
1 PALA CARGADORA 115
2 CAMIÓN DE TRANSPORTE 119
3 COMPRESOR 122
4 MARTILLO NEUMÁTICO O ROMPEDOR 125
5 MEZCLADOR 130
6 GRÚA MÓVIL AOUTOPROPULSADA 133
7 GRÚA MÓVIL 140
8 EQUIPO DE SOLDADURA Y OXICORTE 143
PLIEGO DE CONDICIONES 147
1 NORMATIVA 148
2 CARACTERÍSTICA DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS DE OBRA 160
2.1 Características de empleo y conservación de máquinas 160
2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas 160
3 CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS PREVENTIVOS. 161
3.1 Equipos de protección individual 161
3.2 Equipos de protección colectiva 163
4 CONDICIONES GENERALES 166

4.1 Condiciones generales de la obra 166
4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra 166

5 CONDICIONES LEGALES 176

5.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución 176
5.2 Otras especificaciones para la obra proyectada 186
5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006 195

6 CONDICIONES FACULTATIVAS 200

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos 200
6.2 Estudio de Seguridad y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 213
6.3 Vigilancia de la Salud 219

7 CONDICIONES TÉCNICAS 220

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios 220
7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento 223
7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva 224
7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc. .. 228
7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles 230
7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares 232
7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria 235
7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales 236
7.9 Índices de control 240

PRESUPUESTO 242

1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES 243

2 RESUMEN DE PRESUPUESTO 252

PLANOS 253

MEMORIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Antecedentes y objeto del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

A petición de la AUTORIDAD PORTURARIA DE BALEARES, con C.I.F.: Q0767004E, se solicita a UTE COORDINACIÓN APB la elaboración del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes (artículo 4.1):

a) El Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es igual o superior a 450.759,08 euros.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas (> 1,3 m) y presas.

A continuación, se aporta justificación en base a datos que se razonan en apartados siguientes del estudio:

a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata de este proyecto es 616.140,25 €, superior a 450.759,08€.

b) La duración estimada para las obras es de TRES (3) MESES, no estando previsto el empleo simultáneo de más de 20 trabajadores.

c) El volumen de mano de obra estimada es de 594 jornadas, superior a las 500 especificadas en el artículo.

d) Las actuaciones a realizar no están incluidas en las distintas tipologías de obra especificadas en este apartado.

Queda, por tanto , justificada la redacción de un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD y, en cumplimiento de las obligaciones derivadas del artículo 4 y del artículo 6, el promotor designa como redactor a Dña. Cristina Cobalea Medina, Ingeniero Industrial- Nº Col: 980. Dicho Estudio se redactará en cumplimiento de lo dispuesto por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, en su artículo 5, y tiene como finalidad principal establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, durante la ejecución y trabajos posteriores, del proyecto de construcción de INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Para la redacción del presente estudio se ha recurrido a las siguientes fuentes:

Proyecto de obra. Relación de unidades, especificaciones y valoración, propuesta por la Autoridad Portuaria de Baleares.

1.1 Datos generales del proyecto y del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor de la obra:	Autoridad Portuaria de Baleares MOLL VELL, 3-5 07012, PALMA DE MALLORCA, BALEARES 971228150 Q0767004E
Proyecto sobre el que se trabaja:	INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"
Autor:	Dña. Cristina Cobalea Medina Ingeniero Industrial- Nº Col: 980 CEMOSA, C/ Benaque Nº9, 29004, Málaga
Plazo para la ejecución de la obra:	TRES (3) MESES
Presupuesto de Ejecución Material	427.904,89 €
Presupuesto de Seguridad y Salud	10.500 €
Localización de la obra	Puerto de Palma
Tipología de la obra a construir:	Instalaciones

Es voluntad del autor de este ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD identificar los riesgos y evaluar la eficacia de la prevención prevista sobre el proyecto y consecuentemente, diseñar la prevención que pueda idear a su buen saber y entender técnico.

Confía en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el contratista, como empresario principal, a la hora de elaborar su plan de seguridad y salud en el trabajo, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, proponiendo la mejor solución posible.

Se confía en que, con los datos mencionados anteriormente y el perfil empresarial exigible al contratista, el contenido de este estudio de seguridad y salud sea coherente con la tecnología utilizable por el mismo, con la intención de que el plan de seguridad y salud que elabore, encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

En este trabajo se considera que es obligación del Contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos, preventivos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Los objetivos de este trabajo preventivo son:

- Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra del proyecto, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.
- Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
- Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que se utilizará definir las: soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma, protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.
- Ser base para la elaboración del estudio de seguridad y salud por el contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del estudio de seguridad y salud que elabore el Contratista. La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción. Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida. En cualquier caso, se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en "contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos a su vez de los que subcontraten, por consiguiente, el estudio de seguridad y salud, deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos "empresarios principales".

- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

2 Descripción general de la obra

Se recibe por parte del Promotor el encargo de la redacción del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD del INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL".

Las actuaciones se realizarán en tres edificios situados en los muelles comerciales (Moll Vell) del Puerto de Palma, en la Isla de Palma de Mallorca, Islas Baleares.

Los tres edificios en cuestión son:

- Edificio oficinas APB
- Edificio Taller
- Edificio “Moll Vell”



Emplazamiento del proyecto

Se van a instalar varias instalaciones fotovoltaicas en las cubiertas de varios edificios públicos de la APB en el Puerto de Palma según planos adjuntos. Cada una de las instalaciones fotovoltaicas estarán formadas por campo fotovoltaico (conjunto de paneles fotovoltaicos), inversor, cuadros eléctricos de protección de la parte de corriente continua y la de corriente alterna con las protecciones necesarias y control dinámico de potencia que asegurará un autoconsumo instantáneo con antivertido a red.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las obras previstas consisten en la retirada de la instalación fotovoltaica existente y en la implantación de nuevas instalaciones solares en las cubiertas de tres edificios de la Autoridad Portuaria de Baleares (Oficinas APB, Taller y Moll Vell). Estas actuaciones incluyen trabajos previos, trabajos de instalación y trabajos finales de integración y documentación.

En una primera fase se ejecutarán las actuaciones previas, que comprenden el desmontaje completo de la instalación solar existente en el edificio de Oficinas APB. Se retirarán los paneles antiguos, su cableado asociado y la estructura portante, garantizando en todo momento la protección de la cubierta, la manipulación segura de elementos eléctricos y la adecuada segregación y gestión de residuos.

La segunda fase contempla la instalación de los nuevos sistemas fotovoltaicos. Los trabajos incluirán la colocación de nuevas estructuras soporte (metálicas o lastradas según la tipología de cubierta), el montaje de paneles fotovoltaicos, la instalación de inversores y la ejecución de los cuadros de protección en corriente continua y corriente alterna. También se realizarán tendidos de cableado, canalizaciones, conexiones eléctricas y los sistemas de puesta a tierra en cada edificio. Todas las tareas deberán garantizar la estabilidad de las estructuras, la correcta fijación de los equipos, la estanqueidad de las cubiertas y el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Complementariamente, se ejecutarán trabajos de pavimentación y reposición de señalización en las zonas afectadas, así como la instalación de elementos de señalización y gálibo en marquesinas cuando proceda. Se integrará además la nueva instalación en el sistema de gestión de datos de la APB mediante la conexión de inversores, analizadores y sondas, siguiendo los protocolos establecidos para comunicaciones e integración energética.

La última fase incluirá la entrega de toda la documentación final de obra, entre la que se encuentran manuales, planos de las instalaciones definitivas, listados de materiales, certificados, resultados de pruebas de funcionamiento y el plan de mantenimiento. La recepción de la obra quedará condicionada al cumplimiento de toda esta documentación y a la correcta ejecución de las pruebas de puesta en marcha.

Todas las actuaciones deberán ejecutarse cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas, prestando especial atención a los riesgos asociados a trabajos en altura, manipulación de cargas, trabajos eléctricos, interacción con la operativa portuaria y gestión de residuos.

2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir

Para saber el número de trabajadores que es necesario que intervengan en la obra, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria.

CALCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de Ejecución Material	427.904,89 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	85.580,98 €
N.º medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1.736 horas
Plazo de ejecución	TRES (3) MESES 1736 h / 12 meses *3 meses=434 h
Precio medio hora/ trabajadores	22 €/h
Coste global / trabajador en el plazo de ejecución de la obra	22 €/h * 434 h=9.548 €
Número de trabajadores estimados por el autor	85.580,98 €/9.548 €= 9 9 trabajadores

El cálculo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", arroja como resultado **9 trabajadores** de media, correspondiente al número de trabajadores que pueden intervenir en la obra. Sí es cierto que existirán situaciones especiales en que la actividad de presencia de personal será mayor o menor, por ello se tomará la cantidad de trabajadores reflejada como una estimación, quedando a disposición del contratista principal la decisión del número de trabajadores si efectuara alguna modificación en el estudio, debiendo adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad, y según el plan de ejecución de las obras que tenga pensado realizar.

2.2 Plan y organización de la obra

La planificación de los trabajos será la que determine la empresa encargada de la ejecución de los trabajos y siempre bajo el acuerdo del jefe de obra. Se seguirá para dicha planificación el orden que se establece en las correspondientes unidades de obra.

Esta planificación podrá verse modificada antes o durante el transcurso de los trabajos, ya que, inevitablemente, toda ella estará condicionada por la operativa de ejecución que plantee la empresa adjudicataria, así como por los condicionantes que puedan imponer tanto la Autoridad Portuaria de Baleares u otros imprevistos o circunstancias que pudieran presentarse con el inicio y desarrollo de los trabajos. Se

establece como suficiente para la ejecución de las obras un plazo de **TRES (3) MESES** a partir del Acta de Comprobación del Replanteo.

En cualquier caso, la empresa adjudicataria en su Plan de Seguridad y Salud debe incluir un plan de trabajos donde haya tenido en cuenta los criterios preventivos a la hora de proponer la secuencia de trabajos; que evite el solape entre distintas actividades de obra, en particular cuando se realicen actividades fundamentalmente de manipulación de cargas suspendidas no debe realizarse otra actividad en las cercanías, además de realización de trabajos a diferentes niveles, trabajos en horas de mayor nivel de calor, trabajos nocturnos.

2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos

El acceso a la zona de actuación se realizará a través de los accesos definidos en los diferentes emplazamientos de los puertos a intervenir, Puerto de Palma, específicamente en los edificios a intervenir, bajo la autorización de la Autoridad Portuaria.

Los accesos a los lugares de trabajo deberán de cumplir con lo siguiente:

- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones.
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.
- Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá ser claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones.

2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales

2.4.1 Climatología

Clima con temperaturas suaves en invierno y extremas en verano con precipitaciones durante los meses de primavera y otoño. Durante los meses de verano se tratará de mitigar las altas temperaturas predominantes durante el desarrollo de los trabajos Se prestará especial atención a los riesgos derivados de las tormentas con fuerte aparato eléctrico en cuyo caso se paralizarán de inmediato los trabajos.

En aplicación del cambio normativo publicado en el Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo que modifica el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, el cuál suprime el apartado 5 del anexo III del R.D. 486/1997 e introduce una nueva

disposición adicional regulando de manera más amplia las condiciones ambientales en el trabajo al aire libre, el contratista deberá llevar a cabo las medidas necesarias para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

Cuando se desarrollen trabajos al aire libre y en los lugares de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas adecuadas para la protección de las personas trabajadoras frente a cualquier riesgo relacionado con fenómenos meteorológicos adversos, incluyendo temperaturas extremas. Estas medidas derivarán de la evaluación de riesgos laborales, que tomará en consideración, además de los fenómenos mencionados, las características de la tarea que se desarrolle y las características personales o el estado biológico conocido de la persona trabajadora. Al menos, el contratista deberá:

- Garantizar el suministro de agua potable en los tajos de trabajo.
- Procurar que las actividades más pesadas se desarrollen durante las horas más frescas del día. Se establecerán pausas en el desarrollo de estas actividades y se dispondrá de locales/zonas de sombra para poder hacer estos descansos.
- Se suministrará protectores solares a los trabajadores.
- Se asegurará la prohibición de ingerir bebidas alcohólicas. - Respecto al punto anterior, las medidas preventivas incluirán la prohibición de desarrollar determinadas tareas durante las horas del día en las que concurran fenómenos meteorológicos adversos, en aquellos casos en que no pueda garantizarse de otro modo la debida protección de la persona trabajadora.
- En el supuesto en el que se emita por la Agencia Estatal de Meteorología un aviso de fenómenos meteorológicos adversos de nivel naranja o rojo, y las medidas preventivas anteriores no garanticen la protección de las personas trabajadoras, resultará obligatoria la adaptación de las condiciones de trabajo, incluida la reducción o modificación de las horas de desarrollo de la jornada prevista e incluso paralización de los trabajos.
- En caso de tormenta, se prestará especial atención a los riesgos derivados de las mismas con fuerte aparato eléctrico, nieve, granizo, lluvia, niebla o viento, casos en los que se paralizarán de inmediato los trabajos.

2.4.2 Interferencias y servicios afectados por la situación de la obra

Servicios afectados

A fecha de redacción de este documento no se prevé la afectación de servicios existentes.

Interferencias con la explotación portuaria

No se prevén interferencias con la explotación portuaria. 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.

3 Unidades de construcción previstas en la obra

En coherencia con las actividades valoradas en el Pliego, se relacionan las actividades de obra que serán analizadas para identificar los riesgos y las medidas preventivas y de protección, cuyas fichas aparecerán adjuntas en el Apéndice 1.

- Trabajos previos. Vallado y señalización
- Trabajos previos. Acometida eléctrica provisional
- Trabajos previos. Detección de redes de servicio
- Trabajos previos. Organización del tráfico rodado
- Trabajos previos. Demoliciones y desmontajes
- Trabajos en cubiertas
- Montaje de estructura metálica
- Instalaciones fotovoltaicas
- Instalaciones eléctricas
- Canalización y tendido de cableado eléctrico y fibra óptica
- General. Trabajos de albañilería
- General. Trabajos de oxicorte
- General. Trabajos de soldadura
- General. Transporte y acopio de materiales
- General. Manejo manual de cargas
- General. Gestión de residuos
- Trabajos con riesgo especial. Movimiento de cargas suspendidas
- Trabajos con riesgo especial. Trabajos en altura

4 Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades valoradas en el Pliego de Prescripciones Técnicas se muestra una relación de los medios auxiliares que son susceptibles de ser utilizados, desarrollados en el Apéndice 3. Se consideran propiedad del contratista o de algún subcontratista y bajo el control directo del anterior; y por tanto que cada empresario es responsable de que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto y que cumple el RD 1215/97, condiciones mínimas de seguridad y salud que deben cumplir los equipos de trabajo para ser usado con los trabajadores.

- Herramientas manuales eléctricas
- Herramientas manuales
- Escalera manual
- Eslingas,cables y ganchos
- Plataforma elevadora

5 Maquinaria prevista para la ejecución de la obra

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de Equipos Técnicos, apéndice 2, se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Pala cargadora
- Camión de transporte
- Compresor
- Martillo neumático o rompedor
- Mezclador
- Grúa móvil autopropulsada
- Grúa móvil
- Equipo de soldadura y oxicorte

6 Instalaciones higiénicas y de bienestar

Servicios higiénicos.

Se definen así a aquellas instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el desarrollo de las funciones propias de servicios higiénicos. En esta obra se instalará un aseo químico portátil en caso de que no se puedan utilizar los aseos del Puerto de Palma.

Locales de descanso y alojamiento

Son las instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el descanso y el alojamiento.

Para el caso que nos ocupa no existirán locales de descanso y sí instalaciones para comedor suficientes para el número de trabajadores.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas, calienta - comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios. Los trabajadores llevarán puesta la ropa de trabajo desde sus casas no reconociéndose actividades en las que sea necesario el uso de duchas, vestuarios y taquillas.

Los requisitos de los servicios higiénicos, comedores y locales para la prestación de los primeros auxilios están especificados en el pliego de condiciones.

En cuanto a su sistema constructivo, materiales utilizados, etc., serán especificados por el contratista en el Plan de Seguridad y Salud que elabore, ya que en la actualidad existe una gran variedad de casetas de obra

Agua potable

En la obra los trabajadores dispondrán de agua potable en cantidad suficiente, en todo momento.

7 Identificación de riesgos

7.1 Identificación de riesgos evitables

Se consideran como riesgos susceptibles de ser evitados y suprimidos, aquellos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido ya, por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo, o por haber introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra.

También se consideran riesgos evitables los siguientes:

Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.

Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.

Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.

Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.

Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

Los derivados de habilitar puestos de trabajo fijos en áreas afectadas por desplazamiento de cargas. Se definirán en los planos de organización las zonas de acopios y los desplazamientos permitidos a la grúa en cada momento en función de las necesidades de la ejecución de la obra, de forma que ante la dificultad de limitar el radio de giro y el movimiento de traslación de la pluma si estará prohibido el tránsito por esas zonas y así se le trasladará al contratista.

A pesar de lo anteriormente expuesto, entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado. Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio.

7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares

Se consideran La siguiente identificación inicial de riesgos y valoración de la eficacia de las protecciones aplicadas, se realiza sobre el proyecto ejecución de la obra INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL", como consecuencia del análisis del proceso constructivo. Pueden ser variadas por el Contratista y en ese caso, recogerá los cambios en su Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.

Del éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista, respetará la metodología y concreción conseguidas por este Estudio de Seguridad y Salud. El pliego de condiciones

particulares, recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Se realizará una identificación de la relación de riesgos laborales presentes en unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares, que no pueden eliminarse. Se considera que la eficacia de las medidas preventivas y de protección es suficiente, en tanto en cuanto una vez aplicadas los riesgos pasan a estar controlados, además se han propuesto aquellas medidas tendentes a la reducción y/o control de los riesgos siempre anteponiendo la protección colectiva a la individual. Dicha identificación de riesgos y la descripción de las medidas preventivas se recogen en los apéndices 1, 2 y 3 del presente Estudio en forma de fichas.

Para la elaboración de las fichas se han seleccionado riesgos posibles en la obra de un listado de 25 epígrafes procedente de la estadística considerada en el *"Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales"*:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobresfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

- Patologías no traumáticas.
- "In itínere".

7.3 Unidades de obra con tareas críticas

Son aquellas unidades de obra de especial peligrosidad por la presencia de riesgos especiales. En el desarrollo de este Estudio se han detectado trabajos en altura durante los trabajos en cubierta y trabajos de movimiento de cargas suspendidas durante el uso de camión con grúa o similares en el proceso de ejecución de las actuaciones que conllevan un riesgo especial y .

7.3.1 Identificación de riesgos especiales

En función de lo establecido en la Ley 54 de 2003, capitulo IV, artículo 32 bis, donde se establece la presencia de recursos preventivos, la presencia del recurso preventivo será obligatoria en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo. Durante los trabajos en altura durante los trabajos en cubierta.

2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión. Durante los trabajos y operaciones subacuáticas que se contemplan en esta obra

6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.

8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.

9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados. Durante el montaje de la estructura metálica y la manipulación de elementos mediante grúa o similares como estructura metálica demás elementos pesados empleados en esta obra.

- Se identifican los trabajos expuestos en el punto 1 y 10 durante los trabajos en altura desde plataforma elevadora y durante el montaje de la estructura metálica de las marquesinas proyectadas. La presencia del recurso preventiva será obligada en estos casos.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas. A fecha de redacción de este estudio no ha sido requerida.

Además de los trabajos indicados, también consideramos actividades con riesgos especial aquellos trabajos que se realicen con las líneas eléctricas en tensión.

En todos ellos deberá estar presente el recurso preventivo para vigilar la aplicación y el cumplimiento de las instrucciones técnicas adecuadas, así como los métodos y procedimientos de trabajo específicos.

En caso de que se identifique durante el desarrollo de las obras alguna otra tarea crítica deberán tomarse las medidas necesarias para la correcta ejecución de la misma.

7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud

La obra se caracteriza por realizarse trabajos con riesgos que se solucionarán mediante la colocación de las protecciones colectivas y señalización.

Además, en esta unidad se incluye la limpieza de la obra para conseguir vías de circulación libres.

La secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar cualquier unidad de obra, implica la colocación previa de protecciones colectivas y señalización; ejecutada por el personal de la obra y vigilado su cumplimiento por el Recurso preventivo y organizado por el encargado y el Jefe de obra; para lo cual se utilizarán los medios materiales, medios auxiliares y equipos técnicos descritos.

7.5 Identificación de riesgos a terceros

Se incluyen en este apartado los riesgos y las medidas preventivas a adoptar por cualquier persona en la obra que no realice trabajos específicos de ejecución de la misma, por no ser parte implicada en el proceso productivo de ejecución de la obra, y por lo tanto no se pueden incluir en las unidades constructivas anteriores, como es el caso de jefe o dirección de obra, técnicos de control técnico, suministradores, etc.

El personal indicado realizará principalmente tareas de vigilancia, o serán visitas, por lo que se preverán los riesgos relativos a circulación por la obra. Corresponderá al mismo el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas, y circulación exclusivamente por los lugares habilitados para ello, acompañados por persona responsable de la contrata principal.

Corresponderá a la empresa contratista el adecuado mantenimiento de la obra para la eliminación o control de las situaciones de riesgo señaladas.

Será necesaria la **presencia del Recurso Preventivo** debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, para el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Riesgos a los que están expuestos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes por objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos.

7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento.

Los trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento de la totalidad de la obra una vez entregada seguirán las medidas técnicas reflejadas en este estudio, para las unidades de obra, medios auxiliares y maquinaria, dando prioridad a las de protección colectiva frente a la individual.

Como es posible que algún tipo de trabajo no se pueda prever “a priori”, en caso de ser precisa la ejecución de alguno de estos al cabo del tiempo, será ese el momento en el que se definirá en un plan previo su procedimiento de ejecución con las condiciones de seguridad necesarias; en cualquier circunstancia de todos estos trabajos se tomara como referente la tecnología existente en el momento. Llegado el caso concreto, si la evolución de la técnica permitiera utilizar otros equipos de trabajo que proporcionen un mayor nivel de seguridad, de acuerdo con el contenido del art. 15.1 de la LPRL, serán estos últimos los que deberán emplearse, independientemente de lo previsto en el estudio de seguridad y salud.

En los trabajos posteriores reparación, conservación o mantenimiento se designará una persona competente que supervise los trabajos.

8 Organización preventiva de la obra

Como mínimo, en la estructura organizativa de seguridad se exige la existencia de personas con las siguientes funciones:

Jefe de obra o responsable por parte de la contratista, puesto que será quien estudia el proyecto: memoria, pliego, condiciones, planos, etc. y planifica las diferentes fases de la construcción, gestiona los recursos

materiales y personales, es quien coordina a los equipos de trabajo que intervienen en ella y gestiona la subcontratación de capítulos y unidades, siempre cumpliendo el Estudio de Seguridad y en caso, de detectar cambios en la ejecución que hacen que existan situaciones no contenidas en el mismo, deberá indicarlo al coordinador de seguridad.

Recurso Preventivo, en conformidad con la Ley 54/03. Habrá una persona designada que realice las funciones conforme al RD 604/2004 y estará siempre presente en las actividades identificadas con riesgo especial.

Según lo establecido en la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298 13-12-2003, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Responsable de seguridad por cada una de las empresas para garantizar el cumplimiento del Estudio por los trabajadores de su empresa en la obra, la coordinación de actividades mediante la asistencia a las reuniones, seguimiento de instrucciones a pie de obra, información al resto de trabajadores de las instrucciones de seguridad y participación, conforme a lo establecido en el art. 11 de RD 1627/97.

Coordinación de Actividades Empresariales

Cumpliendo con lo establecido en el real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, antes del inicio de los trabajos, el personal que intervenga en la obra, sea propio o subcontratado, asistirá a la reunión de Seguridad y salud de inicio , en la que se informará sobre los riesgos y medidas preventivas de seguridad colectiva e individual y medidas de emergencia aplicables a los trabajos a realizar.

Al inicio de los trabajos el subcontratista habrá designado a un trabajador como responsable e interlocutor en materia de seguridad y salud en el trabajo.

9 Actuaciones ante una emergencia. Servicios sanitarios y comunes

En función del R.D. 1.627/1.997 anexo IV; primeros auxilios, servicios higiénicos, locales de descanso y disposiciones varias, se dispondrán los servicios sanitarios y comunes.

Primeros auxilios

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios (la primera atención que se le da a un accidentado) puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello, es decir, personal con conocimientos en primeros auxilios; así mismo deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación terrestre mediante ambulancia, a fin de recibir los cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados de una indisposición repentina; se debe establecer un sistema de comunicación que permita contactar con los trabajadores designados para actuar ente una emergencia.

El contratista deberá establecer en las medidas de emergencia, los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados. Y todo el personal que participe en el centro, será conocedor de dichas medidas.

En la zona de trabajo existirá un botiquín y extintor; estará señalizado con señales de salvamento y socorro, el material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se repondrá tan pronto como caduque o sea utilizado.

Se dispondrá en un lugar visible información del centro sanitario más próximo, así como el recorrido más recomendable para acceder al mismo, y los teléfonos de emergencias siendo estos:

También se puede acudir al centro asistencial o centros concertados de la MATEP (Mutua Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales) de cada empresa cuando el accidente permita al trabajador desplazarse para que sea atendido.

Medicina Preventiva

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno. Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

TELÉFONOS A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

TELEFONOS DE URGENCIA	
URGENCIAS	112
BOMBEROS	085
POLICIA LOCAL	092
GUARDIA CIVIL	062
AMBULANCIA	061

CENTROS HOSPITALARIOS MÁS CERCANOS DESDE LOS PUNTOS DE ACTUACIÓN

PALMA

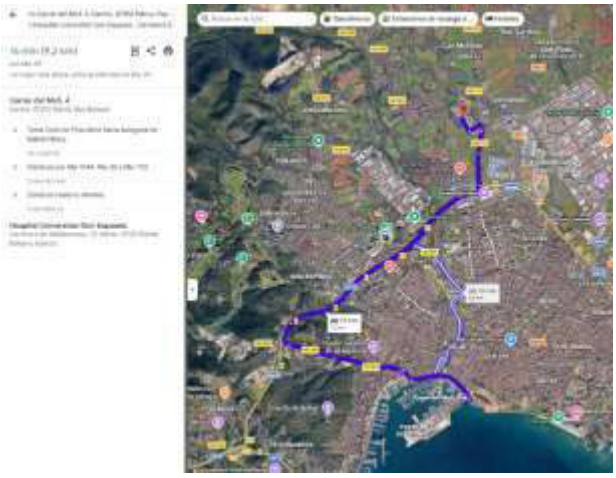
Hospital General de Mallorca

📍 **Dirección:** Plaça de s'Hospital, 3, Centre, 07012 Palma, Illes Balears
📞 **Teléfono:** 871 20 57 20
🚑 **Tiempo desde Moll Vell:** 8 min



Hospital Universitari Son Espases

📍 **Dirección:** Carretera de Valldemossa, 79, Nord, 07120 Palma, Illes Balears
📞 **Teléfono:** 871 205 000
🚑 **Tiempo desde Moll Vell:** 16 minuros



ESTAS HOJAS DEBERÁN ESTAR EXPUESTAS EN LA OBRA COMPLETADAS CON LOS CENTROS ASISTENCIALES QUE TENGAN LOS CONTRATISTAS EN SUS RESPECTIVAS MUTUAS DE ACCIDENTE DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

10 Sistema para el control de accesos

Se procederá a un cerramiento provisional para protegerse eficazmente de cualquier intrusión en obra durante la ejecución de los trabajos.

Se podrá pedir por parte del Coordinador de Seguridad y Salud la presencia, total o parcial, de un Técnico de Seguridad y Salud de cada una de las contratas principales, con el fin de que sea interlocutor válido con el Coordinador de Seguridad.

El control del nivel de seguridad y salud vendrá reflejado en el Estudio de Seguridad y Salud. Es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares y la metodología aplicada en el ámbito de su trabajo por cada empresario que participe en esta obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra establecerá al inicio de la obra los requisitos técnicos y documentales que serán de aplicación durante la ejecución de los trabajos. Dichas pautas de trabajo podrán verse modificadas en función del desarrollo de las obras, así como la problemática de los trabajos.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en el parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

El Contratista adjudicatario está obligado a presentar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de las obras, la siguiente documentación:

- Estudio de Seguridad y Salud o en su defecto Evaluación de Riesgos
- Apertura de Centro de Trabajo (Contratas principales y sus correspondientes subcontratas)
- Listado de Empresas participantes o futuras incorporaciones, si se conocen, a la obra. (Libro de subcontratación y Actualizaciones).
- Deberán de indicar el nombre y razón social, así como la dirección y actividad de la empresa. A su vez, indicarán la modalidad preventiva de cada una de las empresas (S.P. propio, S.P. ajeno, Trabajador designado).
- Recibo de entrega del Estudio de Seguridad y Salud a cada una de las Subcontratas y /o trabajadores autónomos.
- Certificados de Formación e Información en Prevención de Riesgos laborales de todos y cada uno de los trabajadores que intervengan en la obra.
- Reconocimientos Médicos de los trabajadores.
- Recibos de Entrega de los Equipos de Protección Individual a los trabajadores

- Certificados de Conformidad CE por parte de la maquinaria a emplear por las distintas empresas participantes en el proceso de la obra.
- Documentos de nombramiento de personal específico para trabajos (señalistas, maquinista, etc...)
- Seguros de R.C. de la maquinaria y medios de obra.
- Carnes acreditativos de formación (Gruista (C.A.M.), conductor, etc...)
- Los informes que realice la empresa encargada del montaje, colocación, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas sobre el nivel de seguridad y salud alcanzado por sus trabajadores, así como los partes de trabajo.
- Documento por parte de cada una de las Empresas certificando con periodo mensual el estar dados de alta en la S.S. y estar al corriente de pago de los seguros sociales de todos y cada uno de los trabajadores, recogiendo en dicho documento una lista de nombres y apellidos con D.N.I.

El Coordinador de Seguridad y Salud se reserva el derecho de pedir cualquier otra documentación en función del desarrollo de la obra para una mejor planificación de los medios y medidas preventivas a adoptar. El plazo de entrega de la documentación será definido por el Coordinador de Seguridad en función de las necesidades.

11 Formación e información en seguridad y salud

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

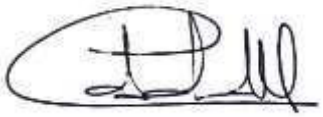
El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

El pliego de condiciones particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista, lo desarrolle en su Estudio de Seguridad y Salud.

12 Valoración preventiva

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

Málaga, marzo 2026



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Trabajos previos. Vallado y señalización

Se llevará a cabo el balizamiento y señalización de la zona de actuación para impedir el paso de. personal ajeno a la obra.

a) Valla de delimitación de obra

Descripción

Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón. Se deberá poder realizar el cierre del conjunto empleando pequeñas pletinas atadas entre sí con alambre.

Se emplea en:

Para el cerramiento perimetral del conjunto o delimitaciones parciales dentro de la obra.

b) Valla de contención de tráfico y peatones

Descripción:

Valla de acero de 2,50 metros de longitud por 1,00 metro de altura, de sustentación independiente, permitiendo su ensamblaje con otras dos vallas para realizar un cerramiento.

Dónde se utiliza:

Para la delimitación de las zonas en las que se va a cortar el acceso de personal, salvo a personal autorizado de obra, en las aceras que rodean la zona de actuación.

c) Cinta de señalización

Dónde se utiliza:

Para limitar, prohibir y/o reservar el acceso a zonas afectadas por la obra de acuerdo al avance de la misma.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse la cinta de señalización para delimitar las zonas en las que exista riesgo hasta el momento en el que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo que corresponda.

Recomendaciones de uso:

- Comprobar que esté en buen estado de mantenimiento: que no esté rota, deteriorada o similar.
- Es recomendable que sea de color amarillo y negro o blanco y rojo.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.
- Comprobar su resistencia y estabilidad una vez colocada y en seguimientos periódicos.

d) Cono

Descripción

Se llevará a cabo un balizamiento de la zona de trabajo mediante conos

Como se utiliza

- Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotos ni estropeados y que estén limpios.
- Comprobar que la colocación sea la adecuada: verticales y que no afecten al paso de los vehículos.
- La distancia entre conos tiene que venir dada por la actividad en que se utilizan, pero han de estar suficientemente juntos como para evitar ambigüedades.
- Asegurar que tienen unos colores vistosos para que puedan ser apreciados desde lejos.
- Cuando deban tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.
- Para garantizar la seguridad de los usuarios y de los trabajadores, la colocación y retirada de los conos se tiene que hacer siguiendo las siguientes recomendaciones:
- Colocación: se tiene que hacer con el orden en el que los encontrará el usuario, de esta forma el trabajador queda protegido por la señalización precedente.
- Retirada: orden inverso al de colocación.
- Siempre que sea posible, se tienen que colocar y retirar desde el arcén o desde la zona vedada al tráfico
- Colocación: se tiene que hacer con el orden en el que los encontrará el usuario, de esta forma el trabajador queda protegido por la señalización precedente.

- Retirada: orden inverso al de colocación.
- Siempre que sea posible, se tienen que colocar y retirar desde el arcén o desde la zona vedada al tráfico.

e) Señalización de obra

Descripción

- La señalización de la zona de trabajo se hará con carteles de prohibido el paso, personal trabajando
- Los trabajadores llevarán puesto en todo momento el chaleco de alta visibilidad.
- En todo momento se cumplirá con el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Cómo se utiliza:

- La elección del tipo de señal, su cantidad y el lugar en el que se ha de ubicar se tiene que realizar de acuerdo con: los riesgos, extensión y visibilidad de la zona, trabajadores afectados, hora del día en que sea necesaria la señalización.
- Hay que colocar las señales en zonas visibles.
- Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotas ni estropeadas y que estén limpias.
- Es necesario anclarlas sólidamente en el terreno cuando se trata de señales verticales.
- En el caso de señales verticales, verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otras situación que las haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.

f) Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los accesos a la obra y en las zonas de exclusión: señalización de obligado cumplimiento para el personal con acceso autorizado a dichas zonas.
- Las áreas en las que se posicione la maquinaria serán balizadas y señalizadas convenientemente, respetando la distancia de seguridad. Se cortará el paso a dichas zonas a personal no autorizado.
- En los cuadros eléctricos de obra se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico y la señal de extintor.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura: señalización de advertencia de riesgo de caída de altura.

- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.



Ejemplo: Cartel de normas de seguridad en el acceso



Ejemplo: señalización en zona de obras

Maquinaria y medios auxiliares empleados:

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Carretilla
- Camión de transporte

Relación de riesgos identificados

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de elementos en manipulación
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atropellos por vehículos o maquinaria
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas generales

- En primer lugar se realizará de nuevo un reconocimiento visual de la zona de actuación, comprobando que no existe ningún riesgo que no esté contemplado en el plan.
- Prestar atención al desarrollo del tráfico de las calles colindantes a la zona de actuación hasta que se hayan señalizado y balizado correctamente.

- Selección correcta y mantenimiento de las herramientas para el trabajo a realizar. No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas. Periódicamente, se debe revisar el estado de las mismas y de sus elementos protección frente a riesgos mecánicos. Las herramientas que se encuentren deterioradas se dejarán de utilizar inmediatamente.
- En el supuesto de realizar in situ el cambio de algún elemento de la herramienta, éste se realizará una vez haya sido desconectada de la red eléctrica.
- No se dejarán las herramientas directamente en el suelo y conectadas a la corriente si no se van a utilizar.
- Se evitarán posturas forzadas; si no fuera evitable, se harán descansos.
- El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales
- El manejo de la maquinaria (camión pluma, camión de transporte, etc.) está restringido a personal autorizado para ello, previa información y autorización expresa del responsable de la empresa contratista y conforme a las medidas preventivas indicadas para dicha maquinaria.
- Los vallados perimetrales de obra deben contar con señalización que indique que está prohibido el tránsito por la zona o el ingreso de personal no autorizado. Lo ideal es colocar letreros de peligro, los cuales deben ser letras negras sobre fondo blanco.
- Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores provisionales establecidos.

Protecciones colectivas

- Las propias de la maquinaria empleada.

Equipos de protección individual

- Casco protector.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Protecciones auditivas

2 Trabajos previos. Acometida eléctrica provisional

Descripción

Trabajos encaminados a dotar a la obra de suministro eléctrico continuo procedente de la red pública general.

Proceso de trabajo

En la instalación eléctrica provisional de una obra debemos distinguir dos partes:

La instalación desde su conexión a la red hasta el cuadro general provisional de obra, pasando por la unidad de contadores y la de mando y protección.

La instalación necesaria de fuerza y alumbrado de la obra desde su salida del CGP.

Aunque la parte de instalación citada en ítem 1 queda sujeta a las prescripciones particulares de la compañía eléctrica suministradora, previamente se habrá presentado al organismo oficial competente (Industrial) el preceptivo proyecto de suministro provisional a la obra, redactado por un técnico cualificado.

Esto se complementa con la firma de los boletines de instalación por parte de un instalador autorizado. Con todo ello existe la garantía de que la instalación cumple con las indicaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y, por extensión, con las de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

La instalación eléctrica provisional de obra considera en ítem 2, consta en términos generales de lo siguiente:

- Línea repartidora
- Cuadro de distribución
- Interruptor diferencial 30 mA
- Transformadores de seguridad a 24V
- Caja de bornes o base de enchufe estanca (con toma de tierra)
- Base de enchufen estanca
- Barra de conexión línea general de tierra
- Línea de utilización
- Línea de utilización (con conductor de tierra)

La instalación provisional eléctrica de obra solo podrá ser realizada por una empresa instaladora y con personal cualificado para ello.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel Caídas al mismo nivel	- Siempre que sea posible, los cables del interior de la obra estarán colgados en puntos de sujeción perfectamente aislados de la electricidad. - Si se utilizan escaleras o andamios cumplirán con las especificaciones y procedimientos estipulados en sus correspondientes apartados dentro de este trabajo.
Contactos eléctricos.	- El Encargado contralará que las nuevas instalaciones, reparaciones y conexiones, únicamente las realicen lo electricistas autorizados. - Antes de realizar una reparación se abrirán los interruptores de sobreintensidad y los interruptores diferenciales, concluida la maniobra, se instalará, en su lugar una paca con el texto: “NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED” - La empresa instaladora dispondrá de sus propias medidas de seguridad para los trabajos que someterá a la aprobación correspondiente, en coordinación con el Encargado General de la obra. - Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones: Cables y empalmes: - Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar. - La funda de los hilos será perfectamente aislante, despreciando las que apareciesen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas.

- La distribución se hará con cable manguera antihumedad, perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso.
- Los empalmes provisionales y alargaderas se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estanco.
- Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes serán modelos normalizados.

Interruptores:

- Estarán protegidos, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal “Peligro Electricidad”.

Cuadros eléctricos:

- Cada cuadro irá provisto de su toma a tierra y su señal de “Peligro Electricidad”
- Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.
- Se acondicionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico.
- Se instalará en el interior de un receptáculo con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura.

Tomas de corriente:

- Serán blindadas provistas de una clavija para toma de tierra.
- Se emplearán colores distintos en las tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220V del 380V

Interruptores automáticos

- Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que “salten” antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.
- Se protegerán con ello a las máquinas

Disyuntores diferenciales:

- Todas las máquinas, así como la instalación irá protegida con un disyuntor diferencial de 30mA ubicados en el cuadro eléctrico.

Tomas a tierra

- En el caso de que esto fuera necesario, se le dotará de toma a tierra adecuada ajustándose a los reglamentos y exigencias de la empresa suministradora.
- La toma a tierra en las máquinas se hará mediante hilo específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los disyuntores diferenciales o selectivos.
- La conductividad del terreno en que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa) se medirá mediante telurómetros de forma periódica.
- Las picas de toma a tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre pie derecho.

Alumbrado

- El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será “bueno y suficiente” con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos, según las intensidades marcadas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril.
- Nunca será inferior a 100 lux medidos a 2 m del plano de trabajo.
- Estará protegido por un disyuntor diferencial de 30 30mA
- Cuando sea posible, serán fijas. En el caso de usar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección en bombillas y ganchos de cuelgue.
- Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, estas deberán estar construidas por materiales que dispongan de aislamiento de protección o refuerzo entre sus partes activas y sus masas accesibles y deberán cumplir:
- Los materiales deberán satisfacer las prescripciones señaladas para aparatos con aislamiento de la Clase II, según la Instrucción del R.E.B.T.
- Las partes metálicas accesibles de estos materiales no deben ser puestas a tierra

- En caso de que esto no se cumpla, la Toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad de 24V
- Cuando se utilicen los focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2m de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.
- Todas las zonas de paso de la obra estarán bien iluminadas, evitando los "rincones oscuros"

Mantenimiento y reparaciones

- Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.
- Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN RED"
- Las nuevas instalaciones, reparaciones, etc. Únicamente las realizarán los electricistas autorizados,

Señalización y aislamiento

- Si en la obra hubiera diferentes voltajes /220V, 380V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje que corresponda.
- Todos los cuadros eléctricos generales de la maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherencia una señal de "Peligro Electricidad" normalizada.
- Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad aislante
- Guantes aislantes de seguridad
- Chaleco reflectante
- Arnés de seguridad (siempre que se realicen trabajos a más de 2 m de altura desde el nivel del suelo)

3 Trabajos previos. Detección de redes de servicio

Descripción

Las redes de servicio son aquellas redes subterráneas o aéreas existentes en la zona de obra antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Estas redes han de ser detectadas con anterioridad al comienzo de los trabajos, para evitar cualquier tipo de afección a las mismas. Las redes en cuestión serán redes eléctricas (alta o baja tensión), conducciones de agua (abastecimiento y saneamiento), conducciones de gas, de telecomunicaciones, etc.

Proceso constructivo

Este procedimiento se llevará a cabo disponiendo del suficiente tiempo para poder ejecutarlo. Ante la previsión de encontrarnos con estos servicios en la ejecución de la obra, se pedirán los planos de servicios afectados. Una vez vistos y analizados se ejecutarán los servicios proyectados en diferentes lugares por donde estén estos y en el caso que tuvieran que cambiarse por motivos de interferencias se cambiarán por empresa autorizada para ello.

El responsable de Obra se encargará de la coordinación con las diversas compañías y demás propietarios de los servicios afectados, con la ejecución efectiva de los pertinentes permisos para la ejecución de los mismos.

Se consultará, antes del comienzo de las Obras, a las entidades públicas y privadas afectadas sobre la localización exacta de los servicios existentes y adoptará los procesos constructivos que eviten daños e interferencias.

Se completará este estudio con sondeos cautelosos, llegando a usarse medios no mecánicos (catas manuales) en aquellos casos en los que se tenga algún margen de duda de la situación del servicio que se pretende reponer.

Se avisará con suficiente antelación a las empresas de servicios del comienzo y desarrollo de los trabajos, requiriendo cuando fuera necesario, la presencia de vigilantes. Se adoptarán las medidas oportunas para efectuar el desvío con la señalización, balizamiento y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de las obras en condiciones plenas de seguridad y cumplimiento de la normativa vigente al respecto, y la reposición de los servicios que sean necesarios para la ejecución de las Obras.

Relación de riesgos existentes

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel

- Contactos con servicios urbanos
- Explosiones
- Incendios

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel Caídas al mismo nivel	- Si el servicio afectado queda descubierto, existiendo un desnivel, deberá quedar protegido mediante barandillas o señalización según sea el caso. - Se prohíbe la utilización del servicio como apoyo para cualquier herramienta, objeto, así como su empleo como escalera.
Contactos con servicios humanos.	- Se solicitarán a las compañías propietarias de los servicios afectados planos de localización y descripción de los mismos. - En el caso en que la Dirección de Obra lo exija, en función del potencial de peligro o las necesidades constructivas, se solicitará formalmente la anulación, desvío o desmontaje de los servicios a las compañías propietarias. - En el caso de que sea imposible la anulación de los servicios se trabajará conforme a las siguientes pautas: - La excavación mecánica llegará como máximo hasta la señalización del servicio. - Los trabajos del operador de la excavadora serán apoyados por un peón que conocerá la profundidad y ubicación teórica del servicio. Este trabajador avisará al operador tan pronto como aparezca la marca. - Se continuará el trabajo empleando medios manuales extremando la precaución conforme se profundice. - Una vez descubierta la conducción se apuntalará en caso necesario en función del vano. - En caso de daño al servicio se dará cuenta a la compañía propietaria. - Se prohíbe terminantemente manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio. Estas operaciones sólo podrán ser llevadas a cabo por el personal de la compañía propietaria del servicio.
Explosiones	- Se prohíbe terminantemente fumar en las instalaciones, en previsión de posibles fugas de gas.

Incendios	- Tampoco se permite el empleo de herramientas eléctricas o de combustión junto a las conducciones de gas por el mismo motivo. - En caso de sospecha de fuga de gas el personal se alejará inmediatamente de la zona. Se acordonará la misma y se avisará a la compañía propietaria.

Protecciones colectivas

- Extintor
- Detector de gases

Señalización y balizamiento

- Se señalizarán las zonas detectadas con vallado, cinta de señalización. Se colocarán los carteles de advertencia de los riesgos detectados.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Botas de PVC impermeables.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.

4 Trabajos previos. Organización del tráfico rodado

Descripción

Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. Aunque no es de aplicación en esta obra por ejecutarse dentro de casco urbano, se tomará como referencia en cuanto a señalización vial, la Orden Circular 1/1.988, que hace referencia a la Instrucción 8.3-I.C. de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente sobre señalización de obras, y el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y Señalización móvil de obras, ambas series monográficas del Ministerio de Fomento de 1999.

Debido al tipo de obra, la afección que se va a realizar al tráfico rodado será continua, con lo que será obligatorio la aplicación de las medidas aquí indicadas siempre que se trabaje en la calzada, con el fin de evitar los riesgos de atropello y colisión entre vehículos de la propia obra o externos.

Los criterios que se han seguido para realizar esta señalización durante el tiempo de ejecución de las obras son:

- Interferir lo menos posible con el tráfico existente.
- Provocar la menor cantidad posible derivaciones en la circulación.
- Aprovechar la mayor cantidad posible de obra como definitiva.
- Mantener el acceso a todas las propiedades colindantes.

Condiciones que deben cumplir los señalistas

- Dispondrán de carné de conducir siempre que deban regular el tráfico en carretera.
- Estarán protegidos por la señalización especificada por la Norma de Carreteras 8.3-IC.
- Utilizarán prendas reflectantes.
- No se situarán en zonas oscuras que dificulten que sean vistos por los conductores.
- En zonas de curvas con poca visibilidad, se situarán siempre en el inicio de la misma.

Colocación y retirada de la señalización

Para garantizar la seguridad, tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento se realizará de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- *Colocación*

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya que encontrarlo el usuario. De esta forma, el personal encargado de la construcción trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo inicialmente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico. Se cuidará que todas las señales y balizas queden visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

- *Retirada*

En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando coherente el resto de la señalización que quede por retirar. La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén,

pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

Anulación de la señalización de pasos de personas

Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.

Señalización de pasos de peatones

Se adoptarán las medadas de protección y seguridad de peatones y vehículos siguientes:

- Las zonas de paso se mantendrán bien iluminadas, en perfectas condiciones de orden y limpieza y sin existir barreras para personas con minusvalías. Se colocarán accesos provisionales, pasos o/y pasarelas metálicas dotadas con defensas anticaídas para dar una correcta accesibilidad.
- La seguridad y comodidad del tráfico peatonal por aceras, se formalizará disponiendo de un pasillo de anchura no inferior a 1,50m próximo a la fachada y longitudinalmente a ella.
- Cuando por motivos de la ocupación no se permitiese el ancho mínimo de la acera establecido y sea preciso desviar el tráfico peatonal por la calzada, se delimitará en ésta una zona con un ancho mínimo de 1,50m aislada del tráfico de vehículos mediante los elementos de separación y protección adecuadas de tal manera que se garantice la seguridad de los peatones.

Medidas para corte de carril

- En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en la medida de lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.
- Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.
- Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.
- El señalista siempre contará con señales de “STOP” o “Prohibido el paso”.
- Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el señalista se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento

hacia delante con su brazo libre. No debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de "Paso permitido".

Ordenación del tráfico inferior de la obra.

En la fase de planificación de la obra se preverán los accesos a la obra, tanto de tráfico rodado como de operarios, teniendo en cuenta las zonas de acopio, zonas de casetas de obra, así como las posibles interferencias con el tráfico exterior. El acceso a la obra estará señalizado con un cartel que constará de advertencias de riesgos, prohibiciones y EPI´s a emplear.

La circulación en el interior de la obra, en la medida de lo posible, estará separada para vehículos y operarios, estableciendo las zonas por donde deberán transitar de forma ordenada, y colocando las señales necesarias en cruces y demás puntos que se consideren conflictivos.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas al mismo nivel.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Prestar atención al desarrollo del tráfico.
- No invadir los carriles de circulación.
- En carreteras en circulación, los desplazamientos a pie deberán ser lo más cortos posibles, y siempre que se pueda por caminos fuera de la calzada, en caso de que esto último no sea posible, siempre se realizarán por el arcén exterior.
- Durante la realización de estas actividades es necesaria la comunicación constante y coordinada entre un mínimo de dos personas.
- En los desplazamientos dentro de la obra no se debe circular por el centro de los caminos o carreteras. Se debe hacer siempre por la parte exterior de la misma.
- Estar atento a las bocinas de marcha atrás de los vehículos.
- Los señalistas y banderas, al igual que el resto de los trabajadores, deberán estar siempre protegidos por conos y barreras de seguridad.

- En el caso de que existan interferencias significativas con servicios o tráfico, ajenos a la obra, gestionar la retirada, definitiva o provisional del servicio. En el caso del tráfico, solicitar los cortes de viales o permisos para el desvío de la circulación y ocupación de calzada.
- Organizar la ejecución de estos trabajos de forma coordinada con el desarrollo de otras actividades que coexistan en el centro de trabajo.
- Se hará uso permanente de chaleco reflectante.
- En la organización del tráfico durante el transcurso de la obra, deberán tenerse en cuenta los siguientes puntos además de los mencionados anteriormente:
- Cualquier tipo de excavación o desnivel en acerados y calzada será convenientemente protegido para el paso adecuado de personas, así como de vehículos y maquinaria. Esta protección de huecos horizontales se realizará mediante plataformas de metal. Se colocará malla de señalización en todo el perímetro y a una distancia mínima de 2m de la coronación de excavaciones y huecos, o vallas de protección a una distancia mínima de 2m de huecos horizontales.
- Las zonas de circulación de operarios y maquinaria estarán separadas y señalizadas con el suficiente espacio para evitar la proyección de partículas por la circulación de vehículos y maquinaria.
- Toda máquina dispondrá de gálibo de piedras rotativo lumínico que indique en todo momento que permanece en movimiento así como el correcto mantenimiento de indicador de marcha atrás.
- Los camiones deben mantener sus espejos retrovisores y el indicador sonoro marcha atrás en correcto mantenimiento.
- Los trabajadores deben mantener una distancia de seguridad prudencial a máquinas en movimiento y camiones en marcha
- Los trabajadores harán uso de los EPI´s indicados.
- En caso de ser necesario, cuando no sean respetadas las señales y límites de velocidad establecidos, se recurrirá a la policía local para la realización de estas tareas.

Señalización y balizamiento

- New Jersey
- Cono
- Hito de balizamiento
- Señalización vertical provisional

Equipos de protección individual

- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad
- Traje de agua para tiempo lluvioso

5 Trabajos previos. Demoliciones y desmontajes

Descripción

Desmontaje

Para los trabajos de desmontaje se estudiarán los medios adecuados a emplear en función de la ubicación de la zona de actuación y las limitaciones para el acceso a estos y su retirada de los mismos. Así, dependiendo de la zona de trabajos y del elemento a retirar, se encontrarán equipos que deberán desmantelarse a tamaño de carga mientras otros se retirarán en tamaños más grandes para su posterior desmantelamiento fuera de la zona de actuación

Dentro de este apartado se recogen también los trabajos de segregación manual de aquellas instalaciones o materiales que se retiran antes de la demolición. Para una correcta gestión de los residuos se intentará separar lo máximo posible, identificando todos aquellos que no hayan sido retirados con anterioridad y que supongan una incorrecta o ineficiente gestión medioambiental.

Demolición mecánica

La demolición mecánica es el conjunto de operaciones organizadas para demoler de forma parcial o total de elementos constructivos, con empleo mayoritario de equipos mecánicos con implementos específicos para demolición (martillos, demoledores primarios, demoledores secundarios, multiprocesadores, etc.), por técnicas de empuje, tracción, impacto o fragmentación. Ejecutada adecuadamente, es una actividad segura, con la que se consigue una mayor rapidez y productividad, comparada con la demolición manual. Además, el empleo de las máquinas para este tipo de demolición se realizar por personal altamente calificado, respetando las normas de seguridad e higiene correspondientes.

En definitiva, consiste en la demolición de elementos constructivos hasta la completa eliminación, como pavimentos, firmes, aceras o cualquier otro que sea necesario. En líneas generales los trabajos de demolición incluyen las siguientes fases:

- Trabajos previos: Cortes de instalaciones y acometidas, Preparación, vallado, señalización y protección de toda la zona de trabajo.
- Desmontaje o fragmentación: de los elementos proyectados.
- Clasificación y retirada de los materiales: a los centros homologados para su Gestión.

Se deben tener en cuenta las particularidades de cada fase, que marcarán las limitaciones y condiciones a tener en cuenta antes, durante y tras la finalización de la demolición.

En resumen, la demolición mecánica es el conjunto de operaciones organizadas para demoler de forma parcial o total una construcción con empleo mayoritario de equipos mecánicos, por técnicas de empuje, tracción, impacto y fragmentación.

Demolición manual

La demolición manual y demolición manual con medios mecánicos es el conjunto de operaciones organizadas para demoler o desmontar de forma parcial o total una construcción o elementos de esta, con empleo de medios manuales.

Este tipo de demolición se efectúa cuando las circunstancias del objeto a demoler lo aconsejen o si se requiere un nivel especial de precisión.

La demolición manual es segura, versátil y tiene otras ventajas tales como, una fácil accesibilidad y ligereza de los equipos.

Además, la afección que genera a las personas y lugares colindantes a la ejecución es menor que su contraparte con maquinaria.

Antes de proceder a una demolición se han de llevar a cabo una serie de actuaciones, que a continuación detallamos:

- Visita previa de reconocimiento.
- Recabar la posible documentación existente, a Organismos, Propiedad, Colegios Profesionales, etc.
- Investigar y situar la ubicación de tuberías de agua, colectores, gas, electricidad, etc.

Esta unidad de obra incluye:

Los trabajos de demolición y desmontaje contemplan la retirada completa de la instalación fotovoltaica existente en la cubierta, incluyendo el desmontaje de paneles, su estructura metálica portante y todo el cableado asociado, tanto en corriente continua como en alterna, así como los cuadros eléctricos y canalizaciones

vinculadas al sistema. Estas labores se realizan de forma ordenada, garantizando la protección de la cubierta, la seguridad de los operarios y la correcta gestión y segregación de los residuos generados conforme a normativa

Procedimiento de ejecución

Los operarios con la ayuda de herramientas y máquinas portátiles (martillo percutor, maza, etc.) o con la maquinaria de demolición correspondiente dependiendo del elemento derruir o retirar procede a demoler o desmontar los elementos descritos; puntualmente también se realizan operaciones con las manos. Además, existe maquinaria específica como sierras o máquinas de disco especiales que se usarán como parte del proceso.

Los escombros procedentes de la demolición y el desmontaje serán recogidos con retroexcavadora y cargados al camión para su transporte a vertedero.

Complementariamente se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas en los apartados de “Trabajos en altura”, “Trabajos en cubiertas” y “Movimiento de cargas suspendidas”.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas
- Camión grúa
- Equipo oxicorte
- Camión de transporte
- Eslingas, cales y ganchos (para trabajos en altura)

Relación de riesgos previsibles

- General
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos
- Caída de objetos desprendidos
- Atropellos con vehículos
- Atropello o vuelco de maquinaria
- Golpes – Cortes

- Atrapamiento por o entre objetos
- Ruido
- Vibraciones
- Contacto eléctrico
- Sobreesfuerzos

Riesgos y medidas preventivas

General	- Desconexión y verificación de ausencia de tensión antes de manipular paneles, cableado, protecciones o cuadros eléctricos, garantizando la seguridad en trabajos eléctricos en CC y CA. [sanidad.gob.es] - Delimitación y señalización de la zona de trabajo para evitar el acceso de personal ajeno, especialmente en cubiertas y zonas con riesgo de caída de objetos. - Uso de EPIs obligatorios: casco, guantes dieléctricos para trabajos eléctricos, calzado de seguridad, protección ocular y arnés anticaídas cuando se trabaje en altura. - Instalación de líneas de vida o puntos de anclaje en cubiertas, y empleo de sistemas anticaídas certificados para prevenir caídas durante la retirada de paneles y estructuras. - Manipulación segura de paneles y estructuras metálicas, evitando golpes y atrapamientos, y asegurando una correcta sujeción durante su desmontaje y acopio. - Evitar sobrecargas en cubierta, gestionando el acopio temporal de paneles y estructuras para no comprometer la integridad del forjado o impermeabilización. - Gestión de residuos conforme a normativa, con segregación adecuada de materiales (paneles, cableado, metálicos) y transporte a gestores autorizados, tal como exige el proyecto. [sanidad.gob.es] - Mantener orden y limpieza continuos, retirando restos y elementos sueltos que puedan provocar tropiezos o caídas en altura.

	- Planificación del desmontaje por fases, garantizando la estabilidad de la estructura y evitando desmontajes simultáneos que generen riesgos añadidos. - Supervisión del técnico de prevención, asegurando que el procedimiento de desmontaje se realiza conforme a normativa y medidas de seguridad
Caída de personas al mismo nivel	- Se mantendrá la zona de trabajo en perfecto orden y limpieza. - Retirar el material procedente de la demolición y desmontaje y no depositarlo en zonas de paso. - Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. - Se deberá tener en cuenta la importancia del orden y limpieza en el desarrollo de los trabajos, haciendo las previsiones necesarias, para la recogida de desechos y basuras, situación de zonas de acopio, condiciones de almacenes y talleres, etc. - Se deberá tener en cuenta para trabajos en días de baja luminosidad o de noche, la colocación de torretas de iluminación. - Definir los accesos a la obra, caminos de evacuación hacia el exterior sin dificultades, áreas de acopio de materiales reciclables y de material puramente de escombros. - Las zonas de tránsito se mantendrán, en la medida de lo posible, libres de escombros y herramientas. - Se colocarán paneles informativos en el acceso a las zonas de exclusión (áreas de seguridad alrededor de las zonas a demoler, áreas en las que estará prohibida la entrada a personal que no esté autorizado a realizar tareas en esas zonas específicas.
Caída de personas a distinto nivel	- Se colocarán paneles informativos en el acceso a las zonas de exclusión (áreas de seguridad alrededor de la estructura a demoler o desmontar), áreas en las que estará prohibida la entrada a personal que no esté autorizado a realizar tareas en esas zonas específicas. - Montaje de los medios auxiliares, y plataformas de trabajo para la demolición o desmontaje, con todos los elementos, conforme indica el fabricante o legislación específica: si supera los 2 m. de altura, disponer de

	barandilla reglamentaria. Las plataformas tendrán anchura mínima de 60 cm. Utilización de arnés anticaída sobre plataformas de trabajo (andamios, pasarelas, etc.) donde no se evite por completo la caída en altura con las protecciones colectivas. - En trabajos en cubiertas, se deberá restringir el paso a personal ajeno a la obra, todo personal que acceda a la cubierta se deberá encontrar debidamente autorizado.
Pisadas sobre objetos	- Se retirarán los restos y elementos de la demolición de zonas de tránsito
Caída de objetos desprendidos	- Se delimitarán y balizarán las posibles zonas de caídas de objetos. - No se permite circular ni estacionarse bajo trabajos de demolición mecánica
Atropellos con vehículos	- Mantener el contacto visual entre el maquinista y el ayudante. - Prestar atención a la señalización luminosa y sonora de los vehículos. - No pasar por detrás de las máquinas en movimiento. - Utilizar ropa reflectante - Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento - Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra
Atropello o vuelco de maquinaria	- El manejo de vehículos y maquinaria de obra está restringido a personal autorizado para ello, previa información y autorización expresa del empresario. - Se establecerán y señalizarán caminos de circulación independientes para trabajadores y maquinaria, en la medida de lo posible. - No situarse bajo el radio de acción de la maquinaria. Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores. - Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra.
Golpes – Cortes	- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar. Mantenimiento de las herramientas en buen estado.

	- No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas. - Periódicamente se deben inspeccionar el estado de las herramientas y las que se encuentren deterioradas enviarlas al servicio de mantenimiento para su reparación o su eliminación definitiva. - Hacer uso de guantes y calzado de protección - En caso de máquina cortadora se verificará diariamente el disco, debiendo sustituirse inmediatamente en el caso de que se aprecien síntomas de deterioro en su resistencia como estructural, tales como fisuras, ausencia de dientes, los cuales pueden provocar proyecciones incontroladas e imprevisibles a gran velocidad. - En caso de radiales, se permanecerá fuera del alcance de los materiales proyectados por las mismas. Deberán estar provistas de los elementos de protección originales, tratándose de herramientas con marcado CE, conservarse en buen estado y no inutilizar las protecciones colectivas de las máquinas y herramientas. En cuanto a la protección personal será conveniente el uso de guantes y pantallas o gafas. - Antes de encender la máquina, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores - El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada con total seguridad. - No golpear el disco al mismo tiempo que se corta. - La máquina ha de ser parada por personal autorizado. - No tocar el disco tras la operación de corte. - No abandonar el equipo mientras se está utilizando.
Atrapamiento por o entre objetos	- No se circulará bajo tajos donde se esté llevando a cabo una demolición.
Ruido	- Se deberá utilizar protección auditiva cuando exista un alto nivel de ruido provocado por las tares desarrolladas, como puede ser el uso de

	herramientas eléctricas o maquinaria ruidosa o en situaciones de un nivel de ruido muy alto, aunque la exposición sea corta. - Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas - Respetar los turnos de trabajo
Vibraciones	- Las máquinas o herramientas que originen vibraciones deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo protección antivibratorio. - Cuando los equipos no cuenten con sistemas de amortiguación de fábrica contra vibración, se implementarán controles en caso de que los límites excedan los requisitos legales vigentes. - Se respetar los turnos de trabajo y descanso
Contacto eléctrico	- Conocimiento detallado de la ubicación de posibles líneas eléctricas. Anular todas las instalaciones para evitar electrocuciones debidas a instalaciones eléctricas - El desmontaje de las instalaciones se realizará conociendo el funcionamiento de los mecanismos o sistemas que contienen estos elementos singulares, si tuvieran motores eléctricos individuales, se deberá anular previamente la corriente eléctrica. - Antes de comenzar los trabajos, obtener planos de las instalaciones subterráneas que interfieran en la zona de trabajo. Solicitar el descargo de los cables en los siguientes casos: - Para trabajos con herramientas manuales, cuando la distancia de trabajo sea inferior a 0,5 m.; - Para trabajos con herramientas mecánicas, cuando la distancia sea inferior a 1 m. - En las zonas a picar próxima a una línea eléctrica se realizará de forma manual.
Sobreesfuerzos	- Limitar el tiempo de exposición del trabajador. - Rotación en los puestos de trabajo ante las temperaturas excesivas, frío o calor. - Cuando se manipulen cargas resultantes de la demolición se seguirá el siguiente procedimiento:

	- Apoyar los pies firmemente. Separarlos 50 cm. uno del otro. - Doblar la cadera y las rodillas para coger la carga. - Brazos pegados al cuerpo y lo más tenso posible. - Asegurar el agarre de la carga con la palma de la mano y la base de los dedos, manteniendo recta la muñeca. - Mantener la espalda recta. Levantar la carga mediante el enderezamiento de las piernas.

Protecciones colectivas y señalización

- Valla de seguridad en la zona de afección o zona de acopios provisionales
- Barandillas reglamentarias
- Valla de contención de peatones
- Cinta de balizamiento (bicolor) o malla de señalización (tipo stopper).
- Dispositivo de seguridad en toma de corriente para herramientas de corte.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Cascos o tapones antirruido.
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Gafas de protección
- Mascarilla FFP
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura)

6 Trabajos en cubiertas

Descripción. Procedimiento constructivo

Se denomina cubierta al elemento o conjunto de elementos que forman el cierre superior (exterior) de un edificio, garantizando su estanqueidad frente a la lluvia o la nieve y proporcionándole además aislamiento acústico y térmico. En la práctica el término cubierta se aplica indistintamente a los elementos estructurales que sostienen el sistema de cobertura o cierre, o al conjunto.

Tipos de cubiertas

Existen diversos criterios para clasificar las cubiertas;

Por los materiales de acabado.

- Pesadas (teja o pizarra).
- Ligeras (placas o perfiles de zinc, fibrocemento, sintéticos, aleaciones ligeras).

Por su pendiente.

- 0 - 15%: Azoteas o cubiertas planas.
- > 15 – 60%: Pendiente mínima en cubiertas inclinadas dependiendo del material de acabado.
- Curvas: Bóvedas o cúpulas.
- A su vez las cubiertas planas podrán clasificarse según distintos criterios;

Por su uso.

- Transitables. Aquellas con una pendiente entre el 1 y el 5% y cuya capa de protección permite el tránsito peatonal o rodado por su superficie.
- No transitable. Aquéllas con lámina autoprotegida con pendiente entre el 1 y el 15% o protegidas con capa de grava. En este último caso la pendiente será inferior al 5%
- Ajardinadas. Aquellas protegidas por una capa de tierra vegetal y cuya pendiente máxima será del 5%.

Por su ventilación.

- Fría o a la catalana. En este tipo de cubiertas se interpone una cámara de aire ventilada entre el soporte de la cobertura y la base estructural.
- Caliente. En este tipo de cubiertas los elementos de cobertura y soporte descansan directamente sobre la base estructural.
- Este tipo de cubiertas también se subdivide en dos tipos en función de la disposición del aislante.

- Tradicional (aislamiento bajo la impermeabilización).
- Invertida (aislamiento sobre la impermeabilización)

Aspectos a tener en cuenta

En la ejecución de los distintos trabajos, tanto de ejecución, mantenimiento o de limpieza sobre cubiertas, ya sean planas o inclinadas, se dan una serie de circunstancias, como pueden ser la altura a la que se efectúan los mismos, la baja resistencia y fragilidad de los materiales, las inclemencias meteorológicas, la pendiente más o menos acentuada, etc. que hacen que el número de accidentes que se producen mientras se efectúan dichos trabajos tengan consecuencias muy graves, casi siempre mortales o con incapacidades permanentes.

Se establecen las actuaciones preventivas para la realización de trabajos en cubiertas en condiciones seguras previniendo los accidentes que se puedan derivar de actos inseguros, bien sea por la falta de planificación, de procedimientos de trabajo específicos o por la falta de formación de los trabajadores que derive en la falta de implantación de medidas preventivas o en una incorrecta selección y utilización de los equipos de protección individual necesarios en ausencia de medios de protección.

Las medidas preventivas variarán en función del lugar en el que se realicen estos trabajos, siempre que se realicen a más de 2 m sobre el nivel del suelo, se adoptarán las medidas preventivas incluidas en el apartado de “trabajos en altura” en caso de que se trabaje en ellas y no darán comienzo las actuaciones hasta que no estén instaladas las protecciones colectivas y medios auxiliares necesarios (barandillas de borde, redes, líneas de vida, etc.).

Normas básicas de seguridad para realizar trabajos en cubiertas

En primer lugar, hay que indicar que, tal y como dispone el Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, las cubiertas deben ser consideradas como lugares de trabajo ya que, según el mencionado RD, se entenderá por "lugares de trabajo" las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder debido a su trabajo. Por tanto, durante la realización de trabajos en estas áreas, la seguridad y salud de los trabajadores deberá estar protegida.

Por otra parte, los trabajos en cubierta presentan riesgos específicos por lo que éstos sólo podrán ser realizados por personal debidamente formado y expresamente autorizado.

Normas relativas al acceso a las cubiertas.

- Tal como se indica en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril sobre lugares de trabajo: "se deberá disponer, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde su seguridad pueda verse afectada por riesgos de caída o caída de objetos". Por tanto:
- De forma general estará prohibido el acceso a las cubiertas de los edificios a personal no autorizado.
- Cuando el acceso se realice mediante un casetón de cubierta o similar, la puerta de este deberá estar cerrada con llave y señalizado el riesgo de caída en altura y el acceso restringido.
- También se señalizará la obligación de utilización de equipos de protección individual.
- Sólo podrá ser autorizado el acceso sin equipo de protección individual a aquellas cubiertas planas transitables y protegidas.
- Si el acceso a la cubierta se realiza mediante escalas fijas verticales:
- Al pie de la escala se señalizará el riesgo de caída a distinto nivel y el acceso restringido y en su caso la obligación de uso de sistema anticaídas. Si el acceso se realiza mediante una escala de altura superior a 7 m. se deberán utilizar dispositivos anticaídas deslizante o rodante que permiten libertad de movimientos y descansar.
- Estos dispositivos deben utilizarse con cinturones de suspensión o arnés anticaída unidos al dispositivo mediante elementos de anclaje sin el elemento de amarre. Jamás se deberá alargar la distancia entre el dispositivo y el arnés añadiendo absolvedores o equipos de amarre no autorizados en las instrucciones, ya que las pruebas se hacen con los elementos indicados por el fabricante y la utilización de otros equipos podrían aumentar la distancia de caída o variar las condiciones iniciales dictadas por él.
- Cuando el acceso a la cubierta se realice mediante la utilización de escaleras portátiles, éste se hará siguiendo las indicaciones recogidas en las indicaciones en la instrucción operativa IOP-PRL-002 relativa a la utilización de escaleras portátiles, especialmente en lo referido a la colocación de la escalera y la utilización de equipos de protección individual anticaídas.

<u>Planificación:</u>

- El contratista, deberá definir, previo al inicio de los trabajos, un procedimiento de trabajo seguro e implementar las medidas preventivas necesarias (protecciones colectivas e individuales).
- El personal que vaya a realizar los trabajos en cubiertas deberá estar autorizado, informado y formado para la realización de trabajos en altura.

- Antes de la realización de trabajos en una cubierta se deberá hacer un estudio previo de la misma (acceso, tipo, pendientes, presencia de huecos o claraboyas, equipos instalados como antenas, climatizadores, etc.), debiendo analizar la posibilidad de utilizar equipos de trabajo especialmente diseñados para las tareas a realizar como por ejemplo las plataformas elevadoras móviles de personal.
- Los trabajadores que realicen trabajos en cubierta desde este tipo de equipos (plataformas elevadoras) deberán estar formados en su manejo conforme a la norma UNE 58923, tal como recomienda la Nota Técnica de Prevención 1040 "Plataformas elevadoras móviles de personal (II): gestión preventiva para su uso seguro" del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Si fuera imprescindible el acceso de trabajadores a la cubierta y en función de su estado y de la naturaleza de los trabajos a realizar, se deberá prever el sistema de trabajo, instalación de protecciones colectivas definitivas o temporales, equipos de protección individual a utilizar en función de la zona de cubierta en la que se vaya a trabajar, herramientas necesarias para los trabajos, zona de acopio de material, etc.
- Se deberá disponer de un plan de rescate que permita la evacuación de los trabajadores en caso de accidente. El personal que deba llevar a cabo el rescate y evacuación del trabajador accidentado deberá poseer una formación adecuada, ser suficiente en número y disponer del material adecuado (art. 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).
- Cualquier trabajo previsto en una cubierta se suspenderá en condiciones climatológicas adversas (presencia de hielo, lluvia, viento, altas temperaturas, etc.) o escasa iluminación. Se evitarán los trabajos en cubierta en las primeras horas del día en invierno y en las horas centrales del día en verano.
- La zona que pueda verse afectada por caída de objetos o materiales, tanto bajo la propia cubierta como bajo los bordes de esta deberá estar balizada y señalizada con la prohibición de paso de personas ajenas a los trabajos.
- Todo el material utilizado por los trabajadores para la realización de este tipo de trabajos (arneses, equipos de amarre, absorbedores, dispositivos anticaídas, conectores, etc.) deberán disponer de marcado CE y los trabajadores habrán recibido formación específica para su uso.
- Durante los trabajos
- Ningún trabajador deberá permanecer en condiciones de aislamiento realizando trabajos en cubierta.
- Antes de comenzar los trabajos deberá comprobar el correcto estado de los sistemas de protección anticaídas y las protecciones colectivas instaladas.
- Las herramientas deberán transportarse en cinturones o bolsas adecuadas.

- Cuando se realicen trabajos en cubiertas planas transitables sin protección (antepecho de fábrica de ladrillo o barandilla con protección intermedia y rodapié y una altura mínima en ambos casos de 90 cm.) el trabajador o trabajadores no podrán aproximarse a menos de 2m. del borde de cubierta sin equipo de protección anticaídas debidamente anclado. Este límite de 2 metros debería estar señalizado.
- Cualquier material que deba utilizarse en los trabajos a realizar en el tejado deberá transportarse en contenedores adecuados de manera que se evite su posible caída.

Maquinarias y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (radial, taladro, destornillador eléctrico etc.)
- Compresor
- Camión de transporte
- Camión grúa o similares en caso de ser necesario
- Eslingas, cables y ganchos (para trabajos en altura)
- Líneas de vida (para trabajos en altura)

Relación de riesgos previsibles

- Caídas en altura
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquina
- Sobreesfuerzos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas
- Contactos eléctricos
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos
- Exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones

- Contactos con servicios urbanos
- Inclemencias del tiempo

Riesgos especiales

En la realización de estos trabajos se identifica el riesgo especial contemplado en el Anexo II del Real Decreto 1627/1997 R1: Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo. Por ello, la presencia del recurso preventivo es de obligado cumplimiento.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel	- Sólo accederán a las cubiertas los trabajadores con permiso. - Todo el personal situado en la zona de la cubierta deberá contar con las protecciones colectivas correspondientes. - Uso de arnés de seguridad fijado a una estructura estable, en caso de no disponer de una, se situarán líneas de vida para evitar posibles caídas. - Jamás se deberá alargar la distancia entre el dispositivo y el arnés añadiendo absorbedores o equipos de amarre no autorizados en las instrucciones, ya que las pruebas se hacen con los elementos indicados por el fabricante y la utilización de otros equipos podrían aumentar la distancia de caída o variar las condiciones iniciales dictadas por él. - Antes de comenzar los trabajos deberá comprobar el correcto estado de los sistemas de protección anticaídas. - Ningún trabajador deberá permanecer en condiciones de aislamiento realizando trabajos en cubierta. - Si fuera imprescindible el acceso de trabajadores a la cubierta y en función de su estado y de la naturaleza de los trabajos a realizar, se deberá prever el sistema de trabajo. - Antes de la realización de trabajos en una cubierta se deberá hacer un estudio previo de la misma (acceso, tipo, pendientes, presencia de huecos o claraboyas, equipos instalados como antenas, climatizadores, etc.), debiendo analizar la posibilidad de

	utilizar equipos de trabajo especialmente diseñados para las tareas a realizar como por ejemplo las plataformas elevadoras móviles de personal. - Los trabajadores que realicen trabajos en cubierta desde este tipo de equipos deberán, estar formados en su manejo conforme a la norma UNE 58923, tal como recomienda la Nota Técnica de Prevención 1040 "Plataformas elevadoras móviles de personal (II): gestión preventiva para su uso seguro" del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
Caída de personas al mismo nivel	- Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. - Primará el orden y limpieza del tajo, evitando quedar restos o herramientas en zonas que puedan ocasionar caídas.
Caída de objetos desprendidos	- Tener especial atención el lugar donde se colocan las herramientas. - Verificar, antes de la realización de desmonte, que no hay ninguna persona bajo la zona de trabajo. - Las herramientas deberán transportarse en cinturones o bolsas adecuadas. - Cualquier material que deba utilizarse en los trabajos a realizar en el tejado deberá transportarse en contenedores adecuados de manera que se evite su posible caída. - La zona que pueda verse afectada por caída de objetos o materiales, tanto bajo la propia cubierta como bajo los bordes de la misma deberá estar balizada y señalizada con la prohibición de paso de personas ajenas a los trabajos. - Debe prohibirse dejar directamente sobre la cubierta objetos, materiales, accesorios de limpieza, etc.; estos se depositarán sobre las pasarelas colocadas para circular los operarios.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización. - No se llevarán ropas holgadas, susceptibles a quedar enganchadas en alambres o hierros. - Todo el material utilizado por los trabajadores para la realización de este tipo de trabajos (arneses, equipos de amarre, absorbedores, dispositivos anticaídas, conectores, etc.) deberán disponer de marcado CE y los trabajadores habrán recibido formación específica para su uso.

	- En caso necesario, el montaje de la red será realizado por personal especializado y habituado al trabajo para evitar riesgos por impericia: golpes, cortes, sobreesfuerzos, etc. - Los trabajadores pondrán máxima atención a los movimientos de las máquinas que se encuentren cercanas a los trabajos, así como a los movimientos de las cargas suspendidas. - Se mantendrá zonas de seguridad cuando se empleen ciertas herramientas en prevención del personal circundante. - En prevención del operario, seguir las normas de seguridad que establece el fabricante en el manejo de las máquinas. - En caso de máquina cortadora se verificará diariamente el disco, debiendo sustituirse inmediatamente en el caso de que se aprecien síntomas de deterioro en su resistencia como estructural, tales como fisuras, ausencia de dientes, los cuales pueden provocar proyecciones incontroladas e imprevisibles a gran velocidad. - En caso de radiales, se permanecerá fuera del alcance de los materiales proyectados por las mismas. Deberán estar provistas de los elementos de protección originales, tratándose de herramientas con marcado CE, conservarse en buen estado y no inutilizar las protecciones colectivas de las máquinas y herramientas. - Uso de protección personal será conveniente el uso de guantes y pantallas o gafas. - Queda terminantemente prohibido la circulación y la realización de trabajos del personal en el radio de acción de la maquinaria.
Atrapamientos por o entre objetos	- Extremar precauciones en caso de rampas, desniveles, proximidad de zanjas, suelos resbaladizos, etc.
Atrapamientos por vuelco de máquina	- Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra.
Sobreesfuerzos	- Los trabajadores, siempre que sea posible, en la manipulación manual de cargas elevadas serán auxiliados con ayuda mecánica o realizarán las operaciones con ayuda de compañeros.

	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. - No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	- Todos aquellos productos que el trabajador introduce en la obra para comer o beber se tienen que depositar únicamente en sus taquillas, y se consumirán en los comedores habilitados en la obra. - Uso de mascarilla en ambientes pulvígenos.
Contactos eléctricos	- Para prevenir el riesgo de contacto eléctrico con cables accesibles desde la cubierta, no se deben efectuar trabajos en las proximidades de conductores o elementos bajo tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía. Si a pesar de ello se deben realizar trabajos los cables se desviarán o se protegerán mediante fundas aislantes o apantallamiento.
Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos	- Se señalizarán las zonas de cruce de las vías por donde circule la maquinaria. - Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento. - Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra - Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra. - Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma. - Establecer zonas de paso y acceso a la obra.
Exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones	- Limitar el tiempo de exposición del trabajador. - Realizar un correcto mantenimiento de las maquinas. - Reducir la exposición a vibraciones alternando tareas o haciendo pausas.

	- Usos de elementos de protección frente a vibraciones, como guantes, fajas, muñequeras, etc. - Frente a la exposición prolongada será necesario situarse en zonas donde el nivel sonoro del ruido no sea molesto, y en casos de permanencia obligada el uso de equipo de protección individual.
Contactos con servicios urbanos	- Se solicitarán a las compañías propietarias de los servicios afectados planos de localización y descripción de los mismos - En el caso en que la Dirección de Obra lo exija, en función del potencial peligro o las necesidades constructivas, se solicitara formalmente la anulación, desvío o desmontaje de los servicios a las compañías propietarias. - En caso de daño al servicio se dará cuenta a la compañía propietaria. - Se prohíbe terminantemente manipular o utilizar cualquier instrumento de la instalación en servicio. Estas operaciones solo podrán ser llevadas a cabo por el personal de la compañía propietaria del servicio.
Inclemencias del tiempo	- No se deben realizar trabajos si las condiciones atmosféricas, sobre todo el viento así lo desaconsejan. Como regla general no se trabajará si llueve o si la velocidad del viento es superior a los 50 km/h, debiéndose retirar cualquier material o herramienta que pueda caer desde la cubierta.

Medidas preventivas generales

- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.
- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores o trabajadoras un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

- Solo en casos excepcionales, en los que no se haya podido eliminar completamente el riesgo de caída a distinto nivel mediante protecciones colectivas o sistemas de protección equivalentes y, quede debidamente justificado por criterios técnicos (no económicos), se podrán complementar las citadas medidas con el montaje y uso de sistemas de protección individual contra caídas de altura adecuados. En estos casos, entre otras medidas, se debe redactar un procedimiento de trabajo seguro de las actividades a realizar y se deben asignar los recursos preventivos que sean necesarios para vigilar que dichas actividades se realizan conforme al precitado procedimiento, sobre el que además se formará e informará a las personas trabajadoras involucradas.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, sin elementos o herramientas que obstaculicen el paso y puedan provocar caídas o golpes.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador.
- Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.
- El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales.

Protecciones colectivas y medios auxiliares

- Barandillas perimetrales de seguridad
- Plataformas estables de trabajo
- Línea de vida

Equipos de protección individual

- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad
- Casco de protección.
- Arnés de seguridad
- Línea de vida (dispositivo de anclaje que debe permitir conectar un equipo de protección individual contra caídas mediante el conector adecuado y compatible, de tal manera que no se pueda desconectar involuntariamente). Se dará prioridad a las protecciones colectivas frente a este medio auxiliar.

7 Estructura. Montaje de estructura metálica

Descripción y procedimiento

La estructura metálica es un ejemplo de construcción prefabricada donde se fabrican en taller diferentes piezas y luego se unen y ensamblan en obra mediante tornillos o soldaduras.

la instalación fotovoltaica requiere estructuras metálicas de acero galvanizado para la fijación de los paneles en las cubiertas inclinadas, así como soportes lastrados en las cubiertas planas. Estas estructuras se anclan o apoyan sobre la cubierta según el tipo de superficie, garantizando la inclinación de diseño (10°) y la correcta transmisión de cargas, además de integrar soluciones para la gestión del cableado y la estabilidad frente al viento

Maquinaria empleada

- Herramientas manuales y mecánicas (destornilladores, taladro, amoladora, etc.)
- Camión grúa
- Camión de transporte
- Equipo de soldadura y oxicorte (en caso de ser necesario)
- Plataforma elevadora

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes con objetos y herramientas
- Riesgo de corte
- Incendio/explosión
- Manipulación de elementos pesados
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas generales

Caídas de personas al mismo nivel	- Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo.

	- Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización.
Caída de personas a distinto nivel	- El Encargado controlará que las tareas especificadas únicamente las realicen personal autorizado. - Se señalizarán las zonas en las que haya peligro de caída de altura - En caso de no ser posible la colocación de protecciones colectivas, los trabajadores que efectúan el montaje de las estructurasa metálicas deben estar anclados a elementos auxiliares de montaje de modo que permanentemente estén protegidos de la caída de altura. Se colocarán líneas de vida certificadas. Éstas se anclarán a puntos fijos, seguros y estables para el uso de arneses de doble gancho.
Golpes con objetos y herramientas	- Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. - Las herramientas no podrán lanzarse de un trabajador a otro. - Las herramientas se almacenarán en un lugar previsto, con orden y limpieza.
Riesgo de corte	- Todas las herramientas de corte, una vez finalizados los trabajos se guardarán en lugar habilitado para las mismas y cubiertos los elementos de corte con la correspondiente tapa de seguridad. - El personal encargado de los trabajos de corte estará informado y formado en el uso de la herramienta que vaya a utilizar.
Vuelco de vehículos	- Los elementos voluminosos se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas
Caídas de cargas suspendidas	- Deberán definirse y aplicarse procedimientos de trabajo adecuados para esta actividad y siempre estar supervisados por el responsable de seguridad. - Colocar señales de advertencia de cargas suspendidas en los accesos a las zonas de maniobra de los equipos de elevación. - Antes de iniciar los trabajos, se asegurará que el responsable de la maniobra disponga de una perfecta visibilidad del proceso y pueda comunicarse de manera permanente con los operarios. - Verificar el estado de los dispositivos de seguridad para evitar la salida de la carga.

	- Los enganches, equipados con pestillos de seguridad, se retirarán una vez que la carga esté bien asentada en el suelo.
Sobreesfuerzos y manipulación de elementos pesados	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos. - El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales.
Incendios/explosión	- Los trabajos de soldadura se realizarán atendiendo las medidas preventivas expuestas en el apartado "trabajos de soldadura" - Nunca se realizarán próximos a sustancias inflamables.

Medidas preventivas especificas

Montaje los pórticos, formados por pilar y viga metálicos.

- Los pilares y vigas de los pórticos se unen mediante placas de unión atornilladas. Para facilitar el montaje, este paso se realiza en el suelo.
- Para el montaje de los pórticos, se utilizará grúa móvil. Los pórticos se engancharán mediante bulón o gancho (con pestillo de seguridad) para izarlos y se presentarán en la zona de montaje (placas de anclaje), con la ayuda de una grúa y uno o dos operarios desde el suelo, introducirán el pilar en los tornillos de la placa de anclaje, para seguidamente aplomarlo y fijarlo con tuercas.
- En caso necesario o si lo establece el proyecto de ejecución, se realizará un cordón de soldadura alrededor del pilar para asegurar la unión con la placa de anclaje

Montaje de las correas o perfiles tubulares de arriostrado.

- Los perfiles se izarán y presentarán con una grúa móvil a la propia estructura existente.
- Posteriormente se fijarán a la estructura (atornilladas) desde un medio auxiliar adecuado (andamio, PEMP, etc.).
- La fijación de las correas a las vigas (altura aproximada de 2,20-2,30 metros) se realiza desde cota inferior sobre medio auxiliar adecuado (andamio, PEMP, etc.).

- La zona de actuación se acotará mediante cinta de balizamiento, para impedir el paso de terceras personas y otros vehículos.
- Si para la realización de los trabajos de montaje de los perfiles metálicos fuese necesaria la presencia de trabajadores en la cubierta, deberá instalarse previamente una línea de vida para que el operario que trabaje desde la cubierta ancle obligatoriamente el arnés de seguridad y el dispositivo retráctil
- Se prohibirá transitar bajo la vertical de operarios que trabajen en altura.
- Las operaciones de ensamblaje, unión y atornillado de perfiles metálicos se deberán realizar desde plataforma elevadora autopropulsada o andamio metálico tubular, que cumplan con las condiciones de seguridad.
- Los operarios que trabajen desde plataforma elevadora móvil de personal deberán amarrarse a la barandilla de la cesta, mediante arnés de seguridad y eslinga de posicionamiento.
- No se procederá a la colocación de un nuevo perfil, sin haberse asegurado la fijación o soldadura anterior.
- Una vez montadas las correas, se procederá al apuntalamiento de los pórticos en la zona de vuelo, para evitar el movimiento en cualquier dirección durante el montaje del resto de la estructura (cubierta y módulos fotovoltaicos).

<u>Izado y manipulación de cargas.</u>

- A la hora de manipular perfiles mediante la ayuda de elementos mecánicos de elevación, el operador de máquina deberá tener presente las siguientes pautas de comportamiento
- La elevación y descenso de las cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará, siempre que sea posible, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- Se evitará siempre transportar las cargas por encima de lugares donde estén los trabajadores.
- Cuando se observe, después de izada la carga, que no está correctamente situada, hará sonar la señal de precaución y bajará la carga para su arreglo.
- Cuando los aparatos funcionen sin carga, se elevará el gancho lo suficiente para que pase libremente sobre las personas y objetos.
- Se prohíbe viajar (desplazarse) sobre cargas, ganchos o eslingas vacías.
- Cuando los aparatos de izar no queden dentro de su campo visual, empleará uno o varios trabajadores para efectuar las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.
- Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas.
- Se deberá controlar que los perfiles metálicos se encuentren almacenados de forma estable y equilibrada.

- El izado de perfiles se guiará con dos cabos sujetos en sus extremos, para evitar movimientos bruscos, choques contra los propios operarios y con partes de la construcción y evitar el contacto directo del operario con la carga.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- El izado de perfiles metálicos, se realizará eslingados en dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue, que forman las dos hondillas de la eslinga, sea igual o menor que 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- Se deberá mantener una distancia de seguridad respecto a la maquinaria de elevación y transporte de cargas (carretilla elevadora, grúa móvil, camión grúa, plataforma elevadora, etc.). Acotar el radio de influencia de la máquina.
- La maquinaria deberá ser usada por personal con formación específica.

Protecciones colectivas

- Extintor
- Se seguirán los procedimientos y medidas preventivas propuestos.
- Señalización.
- Líneas de vida.
- Cinta de balizamiento

Señalización y balizamiento

- La zona de actuación se señalizará y balizará mediante cinta de balizamiento

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Mascarillas
- Gafas de seguridad/pantalla de protección (trabajos de soldadura)
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad y eslinga de posicionamiento.

8 Instalaciones fotovoltaicas

Descripción

La instalación fotovoltaica consiste en la captación de la radiación solar mediante módulos fotovoltaicos, que transforman dicha energía en electricidad gracias al efecto fotoeléctrico de sus células semiconductoras. La instalación prevista se compone de paneles monocristalinos de 550 Wp, fijados a estructuras apoyadas con inclinación de 10°, con una potencia nominal total de 500 kW, doble orientación (SO–NE) y sistema de almacenamiento mediante baterías LFP.

El sistema integra ocho inversores de red de 50 kW, un inversor–cargador de 200 kVA, 50 módulos de batería en 5 strings, cuadro de protecciones, sistemas de puesta a tierra, cableado en CC y CA y un sistema avanzado de monitorización y comunicaciones (WLAN, RS485, Bluetooth, WiFi, GPRS).

Procedimiento de ejecución

Este procedimiento asegura que la instalación fotovoltaica sea eficiente y duradera, cumpliendo con las normativas aplicables y optimizando el autoconsumo energético del edificio.

1. Estudio y Preparación

- Evaluación de ubicación, accesos, resistencia de cubiertas y compatibilidad estructural con las cargas fotovoltaicas.
- Comprobación de interferencias con instalaciones existentes (eléctricas, de datos, puesta a tierra).
- Obtención de permisos de obra, eléctricos y de conexión.

2. Diseño y Dimensionamiento

- Selección de módulos fotovoltaicos, inversores, protecciones de CC/CA, cableado y baterías, según capacidad (500 kW) y configuración del proyecto.
- Definición del sistema de puesta a tierra y equipotencialidad para módulos, estructuras y cuadros eléctricos.

3. Montaje de estructuras

- Instalación de soportes apoyados–lastrados con inclinación 10°, con pasos de instalación para evitar interferir con la impermeabilización de cubierta.
- Verificación del anclaje con elementos anticorrosivos y gestión de cables integrada.

4. Instalación de paneles

- Colocación de módulos de 550 Wp, conexionado en serie y paralelo según diseño.
- Control de polaridad y aislamiento antes de conexión a stringbox.

5. Instalación eléctrica en CC y CA

- Colocación de bandejas y canalizaciones para cableado fotovoltaico.
- Instalación de cuadros de protección en CC (fusibles, seccionadores, SPD) e inversores de 50 kW.
- Ejecución del cableado en CA hasta cuadros generales e integración con el sistema del edificio.

6. Sistema de almacenamiento

- Instalación del inversor–cargador de 200 kVA.
- Montaje de módulos LFP (8,6 kWh por unidad), agrupados en 5 strings de 10 módulos.
- Conexionado a módulo de protecciones y comunicaciones.

7. Sistema de monitorización

- Configuración del sistema de supervisión: datalogger, módulos WiFi/GPRS, plataforma de control energético.
- Integración con el sistema de gestión del edificio para seguimiento en tiempo real.

8. Pruebas y puesta en marcha

- Verificación eléctrica (tensiones, continuidad, aislamiento).
- Sincronización de inversores, comprobación de protecciones y validación del sistema de almacenamiento.
- Puesta a tierra y pruebas de seguridad.

9. Consideración adicional

- Cumplimiento estricto de medidas preventivas para trabajos en cubierta, instalaciones eléctricas, movimiento de cargas suspendidas y manipulación de baterías LFP.

Complementariamente se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas en el apartado de "Movimiento de cargas suspendidas" y "Trabajos en cubierta"

Elemento que intervienen

- Módulos solares fotovoltaicos
- Reguladores / inversores de red
- Inversor–cargador
- Baterías LFP
- Stringbox CC y cuadros CA con SPD y seccionadores.
- Sistemas de puesta a tierra y equipotencialidad.
- Sistemas de monitorización y comunicaciones.
- Estructuras de soporte lastradas 10°.
- Cables CC/CA, bandejas, conectores MC4, protecciones.

Maquinaria y medios auxiliares

- Herramientas manuales y eléctricas
- Camión de transporte
- Camión grúa o similares
- Plataforma de trabajo (en caso de ser necesario)
- Equipo de oxicorte y soldadura (en caso de ser necesario)
- Polímetros, comprobadores de aislamiento y analizadores eléctricos.
- Equipos de elevación para módulos y baterías.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de persona al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes/ cortes, lesiones y pinchazos por objetos o herramientas
- Dermatitis por contacto con materiales
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Riesgo de incendio
- Exposición a contactos eléctricos
- Caída de objetos desprendidos
- Proyección de fragmentos o partículas

Riesgos y medidas preventivas

Caída de persona al mismo nivel	- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de actuación durante la ejecución de estos trabajos. - Se evitará dejar elementos, materiales y herramientas desperdigadas en zonas de paso.
Caídas de personas a distinto nivel	- Cuando haya operaciones en altura que no se puedan realizar con protecciones colectivas, utilizará arnés de protección con línea de vida anclada correctamente y freno. - Se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas en los apartados de “Trabajos en cubierta” y “Trabajos en altura” - Se deberá prestar especial atención a los trabajos en cubiertas:

	- El Encargado controlará que estos trabajos sean ejecutados únicamente por personal cualificado, con formación específica y siempre en presencia del Recurso Preventivo. - Antes de acceder a la cubierta se realizará un informe de inspección y se elaborará un procedimiento de trabajo seguro. - En los trabajos en cubierta que no cuenten con peto de seguridad se deberán instalar barandillas de seguridad para prevenir caídas. - Se colocarán líneas de vida certificadas. Éstas se anclarán a puntos fijos, seguros y estables para el uso de arneses de doble gancho - Barandillas perimetrales o protecciones colectivas en ausencia de peto. - Líneas de vida certificadas y arnés anticaídas en todo trabajo en borde. - Informe previo de inspección de cubierta (fragilidad, accesos). - Supervisión del Recurso Preventivo.
Golpes/ cortes, lesiones y pinchazos por objetos o herramientas	- Las dobladoras y cortadoras eléctricas estarán protegidas por toma de tierra y disyuntor diferencial. - Las pistolas fija-clavos que se utilicen han de estar en perfecto estado y no se usarán sin protección auditivas. - Mantener la superficie de trabajo limpia es imprescindible para evitar pinchazos, cortes y malas pisadas. - Los recortes de material se recogerán al final de la jornada. - Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, con el fin de evitar la formación de astillas en ellos.
Dermatitis por contacto con materiales	- Es necesario evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (en ropas, trapos, manos...).
Sobreesfuerzos	- Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable se harán descansos. - Siempre que sea posible la manipulación de cargas se efectuará mediante la utilización de equipos mecánicos (carretillas, grúas...)
Quemaduras	- Los trabajadores deberán llevar guantes, botas de seguridad, y pantallas protectoras para realizar trabajos de soldadura - La estanquidad de las mangueras y posibles fugas de gas por juntas, etc., se verificará con agua jabonosa, nunca con una llama.

Exposición a temperaturas ambientales extremas	- Bajo condiciones meteorológicas extremas (lluvia, nieve, hielo o viento fuerte) se suspenderán los trabajos.
Riesgo de incendio	- Para prevenir el retroceso de la llama del soplete por la canalización se han de utilizar válvulas antirretroceso en botellas y soplete. - Es necesario tener especial cuidado en el manejo de las bombonas o botellas. - Las botellas han de mantenerse en posición vertical y sujetas por abrazaderas metálicas - Se instalará un letrero de prevención en el almacén y taller con la siguiente leyenda "NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LOS CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILENO DE COBRE QUE ES EXPLOSIVO"
Exposición a contactos eléctricos	- Toda instalación, conductor o cable eléctrico debe considerarse conectado y en tensión. Antes de trabajar sobre los mismos deberá comprobarse la ausencia de corriente con el equipo adecuado. - Nunca deberán manipularse elementos eléctricos con las manos mojadas, en ambientes húmedos o mojados accidentalmente y siempre que se carezca de los equipos de protección personal necesarios. - No se alterarán ni retirarán las puestas a tierra ni los aislamientos de las partes activas de los diferentes equipos, instalaciones y sistemas. - Deberá evitarse en la medida de lo posible la utilización de enchufes múltiples para evitar la sobrecarga de la instalación eléctrica. Nunca se improvisarán empalmes ni conexiones. - No se hará uso de cables-alargadera sin conductor de protección para la alimentación de receptores con toma de tierra. En todo caso, deberá evitarse el paso de personas o equipos por encima de los cables para evitar tropiezos, sin olvidar el riesgo que supone el deterioro del aislante. - En ningún caso se llevarán a cabo trabajos eléctricos sin estar capacitado y autorizado para ello. La instalación, modificación y reparación de las instalaciones y equipos eléctricos, así como el acceso a los mismos los llevará a cabo personal autorizado y en todo caso haciendo uso de los elementos de protección precisos. - Verificar ausencia de tensión antes de intervenir en CC o CA. - No manipular conectores MC4 mojados. - Prohibido improvisar empalmes. - Solo personal autorizado interviene en cuadros e inversores.

	- Proteger cables y evitar pisarlos.
Caída de objetos desprendidos	- Los espacios de trabajo estarán libres del riesgo de caídas, si no fuese posible se utilizarán: mallas, barandillas, chapas o similares. - El almacenamiento de materiales se realizará en lugares específicos, delimitados y señalizados. - Para la sujeción de la carga se utilizarán flejes, cuerdas, contenedores, etc. - Los materiales se apilarán en lugares adecuados. - Los accesorios de los equipos de elevación (ganchos, cables…) tendrán una resistencia acorde a la carga y estarán en buen estado.
Proyección de fragmentos o partículas	- Pantallas, transparentes si es posible, de modo que situadas entre el trabajador y la pieza/herramienta, detengan las proyecciones. Si no son transparentes, deberán renovarse cuando dificulten las proyecciones. - Sistemas de aspiración con la potencia sufriente para absorber las partículas que se produzcan. - Pantallas que aíslen el puesto de trabajo.

Medidas preventivas generales

- Asegurarse de contar con todas las autorizaciones administrativas y licencias necesarias antes de comenzar los trabajos.
- Utilizar los equipos de protección individual citados
- Delimitar claramente las zonas de trabajo, descarga y almacenamiento de materiales con conos, balizas y cintas.
- Mantener el área de trabajo ordenada y libre de obstáculos para evitar accidentes.
- Asegurarse de que todos los trabajadores reciban formación teórica y práctica sobre el uso de EPIs y la ejecución segura de sus tareas.
- Mantener actualizada la formación de los trabajadores conforme a las normativas vigentes.
- Garantizar que los accesos a la cubierta sean seguros, utilizando escaleras o plataformas adecuadas.
- Asegurar que las superficies frágiles, como claraboyas, estén debidamente protegidas.
- Realizar un mantenimiento regular de los equipos de protección y las herramientas utilizadas.
- Designar un recurso preventivo para supervisar el cumplimiento de las medidas de seguridad en todo momento

Protecciones colectivas y medios auxiliares

- Puntos de anclaje

- Línea de vida
- Extintor
- Señalización y balizamiento de la zona de actuación
- Las protecciones existentes
- de la zona de trabajo (peto de cubierta)

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes.
- Casco.
- Botas con puntera reforzada.
- Traje de agua, para las tareas en las que fuera necesario.
- Gafas antiproyecciones y anti impacto, para las tareas en las que fuera necesario.
- Protectores antirruido, para las tareas en las que fuera necesario.
- Cinturón de seguridad anticaídas, para las tareas en las que fuera necesario.
- Prendas de protección personal adecuadas para trabajos de soldadura.
- Arnés anticaída.

9 Instalaciones eléctricas

Descripción

Una instalación eléctrica es el conjunto de los materiales y equipos de un lugar de trabajo mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica; se incluyen las baterías, los condensadores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica.

El tipo de instalación eléctrica de un lugar de trabajo y sus componentes deberán adaptarse a las condiciones del lugar, de la actividad y de los equipos eléctricos (receptores) a utilizar. Deberán tenerse en cuenta las características conductoras del lugar del trabajo (presencia de superficies muy conductoras, agua o humedad), la presencia de atmósferas explosivas, materiales inflamables o ambientes corrosivos y cualquier otro factor que pueda incrementar el riesgo eléctrico.

Sólo podrán utilizarse equipos eléctricos compatibles con el tipo de instalación eléctrica existente y los factores antes mencionados.

Las instalaciones eléctricas se utilizarán y mantendrán en la forma adecuada y el funcionamiento de los sistemas de protección se controlará periódicamente.

En cualquier caso, las instalaciones eléctricas y su uso y mantenimiento deberán cumplir lo establecido en la reglamentación electrotécnica y en la normativa general de seguridad y salud sobre lugares de trabajo, equipos de trabajo y señalización.

Es de aplicación, de manera complementaria a lo indicado en este apartado, "Trabajos con riesgo especial-Trabajos en altura".

Elemento que intervienen

- Elementos de conducción: alambres o cables de instalación.
- Elementos de consumo: Cualquier equipo, aparato o dispositivo que consuma electricidad. Lámparas, motobombas, ventiladores, etc.
- Elementos de control: Apagadores sencillos, cualquier aparato que permita "prender" o "apagar" cualquier aparato.
- Elementos de protección: Interruptor de seguridad, fusibles, centro de carga.
- Elementos complementarios: cajas de conexión, "chalupas", tornillos.
- Elementos mixtos varios o mixtos: Contactos (se consideran como cargas fijas independientes de que tengan o no conectado a ellos un aparato), barra de contactos con supresor de picos, interruptores termomagnéticos.
- Elementos externos: acometida, medidor.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes con herramientas, piezas prefabricadas, materiales, etc..
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	- Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo. - Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización. El operario deberá trabajar con una iluminación suficiente, no inferior a los 100 lux, medidos a 2m del suelo. En caso de incumplirse estas condiciones, se dispondrán puntos de luz portátiles, que constarán de un portalámparas estanco con mango aislante, y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios. - Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal - posible sobre durmientes de madera, delimitados por varios pies derechos que - impidan que por cualquier causa los conductos rueden o se deslicen.
Caídas de personas a distinto nivel	- Ver medidas preventivas expuestas en el apartado de “Plataforma Elevadora” - Las escaleras de mano, en caso de uso, serán del tipo ”tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
Golpes y cortes con herramientas, piezas prefabricadas, materiales, etc.	- Las herramientas, piezas prefabricadas y materiales no podrán lanzarse de un trabajador a otro. - Las herramientas, piezas prefabricadas y materiales se almacenarán en lugar previsto, con orden y limpieza.
Sobreesfuerzos	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. - No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg, si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. - Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.

Contactos eléctricos directos o indirectos	- Las actividades relacionadas con instalaciones eléctricas serán realizadas por personal cualificado y autorizado y conforme a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de aplicación. - Las herramientas a utilizar por los electricistas e instaladores estarán protegidas con material aislante para prevenir contactos con la energía eléctrica. - Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes. - Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda: "No conectar, hombres trabajando en la red". - Es necesario el uso de equipos de protección individual.

Las cinco reglas de oro

1. **Desconectar.**

- La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación.
- El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante.
- Los condensadores u otros elementos que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse.

2. **Prevenir cualquier posible realimentación.**

- Los dispositivos utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, una señalización para prohibir la maniobra.
- En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.
- Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse.

3. **Verificar la ausencia de tensión.**

- La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

- Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares) de forma segura.

4. Poner a tierra y en cortocircuito.

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

- En las instalaciones de alta tensión.
- En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.
- Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo.
- Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.
- Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito.
- Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo.

5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

- Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.

Protección de las instalaciones

- Tenemos que tener en cuenta tanto la protección contra contactos eléctricos directos como indirectos:
- Protección contra contactos eléctricos directos: aquellos en los que la persona entra en contacto con una parte activa de la instalación, que en condiciones normales puede tener tensión (conductores, bobinados, etc.). Este contacto implica el paso de cantidades de corriente elevadas, lo que agrava los efectos del choque eléctrico. La protección se consigue mediante alguno de los métodos recogidos en

la Instrucción Técnica Complementaria 24 (ITC-BT-24) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002, de 2 de agosto (en adelante REBT):

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria mediante interruptores diferenciales.
- Protección contra contactos eléctricos indirectos: aquellos en los que la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales no debería tener tensión, pero que la ha adquirido accidentalmente (envolvente, órganos de mando, etc.).

  En los contactos indirectos sólo una parte de la corriente de defecto circula por el cuerpo humano. El resto de la corriente circula por los contactos con tierra de las masas. Así, cuanto menor sea el contacto de las masas con tierra, mayor será el paso de la corriente por la persona que sufre el contacto.
  La protección se consigue con la aplicación de algunas de las medidas recogidas en la ya citada ITC-BT-24:
- Protección por corte automático de la alimentación.
- Protección en los locales o emplazamientos no conductores.
- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
- Protección por separación eléctrica.

Protecciones colectivas

- Protección de los circuitos eléctricos mediante interruptor diferencial y toma a tierra
- Extintores.
- Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión
- Comprobador de tensión

Señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajos
- Señalización de la ruta de evacuación.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección frente agresiones eléctricas.
- Calzado de seguridad dieléctricas de puntera y suela reforzada.
- Ropa de trabajo de algodón sin elementos metálicos.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos plataforma elevadora).

10 Canalización y tendido de cableado eléctrico y fibra óptica.

Unidades en las que aplica:

Tendido de cableado necesario en la instalación en todas las actividades proyectadas. Aplica, de manera complementaria, la ficha de "trabajos de albañilería".

Identificación de riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos
- Proyección de fragmento o partículas.

Normas preventivas:

- Mantener despejadas las zonas de trabajo.
- Se deberá cumplir con las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo "Equipos de trabajo": escaleras y herramientas manuales.
- Delimitar las zonas de trabajo.
- Para estos trabajos no está previsto pero en caso de trabajos con escalera manual a una altura superior a 2 metros será obligatoria la utilización de un arnés y cuerda absorbedor de energía anclado a un punto

sólido y resistente (los puntos de anclaje se estudiaran y se decidirán a pie de instalación ya que hay valorar numerosos factores para su colocación).

- Se solicitará al responsable de la instalación de cualquier aspecto que se tenga que tener en cuenta para el correcto desempeño de la actividad laboral.
- Los trabajadores que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), y botas de cuero de seguridad.
- Queda prohibida la manipulación de cualquier cable que no sea el que deba instalarse
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- Si es necesaria la iluminación mediante portátiles, se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla.
- Las herramientas a utilizar por las electricistas instaladoras, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Los trabajos de instalación se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- Pare este proyecto no está previsto, pero si se tiene que tirar cable por patinillos,
- previamente se tendrá que preguntar a la propiedad si existen protecciones colectivas en el mismo para poder trabajar con seguridad. Nunca se pisará la zona de trámex sin antes haber certificado la propiedad la estabilidad del mismo. Si en el patinillo existe una zona desprotegida, con riesgo de caída, no se trabajará en el patinillo hasta que no se instalé una línea de vida, a la cual el trabajador pueda anclarse.
- Trabajos con fibra óptica:
- Debe evitarse la interposición directa de los ojos en el camino óptico de salida de la fibra.
- Todos los puntos en donde la fibra esté terminada en un conector óptico de acceso deberán protegerse con sus correspondientes tapones para evitar la salida de los haces de luz.
- En los equipos de medida, se debe apagar la salida luminosa cuando se realice el cambio de conexiones.
- Queda prohibido enfrentar directamente las fibras al ojo para comprobar la limpieza de conectores o terminaciones de la fibra.

Equipos de Protección Individual:

- Botas de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Chaleco reflectante.
- Conexionado y puesta en marcha de la instalación

Identificación de riesgos:

- Contactos eléctricos
- Caídas al mismo nivel
- Golpes contra objetos o herramientas

Normas preventivas:

- Siempre los trabajos de tipo eléctrico deben realizarse sin tensión.
- Es obligatorio comprobar antes de realizar una conexión de cableado, que los conductores no están sometidos a tensión eléctrica, mediante comprobantes de tensión.
- Se usaran:
- Herramientas dotadas de aislamiento eléctrico.
- Guantes de protección contra riesgos eléctricos.
- Aparatos de comprobación, excitación, generación de señal... dotados de aislamiento clase II o alimentación con tensión inferior a 50 V.
- Medidas preventivas para los trabajos sin tensión: Deberá cumplir lo siguiente:
- Eliminar cualquier posible fuente de alimentación eléctrica a la parte de la instalación en la que se va a trabajar, mediante los seccionadores, disyuntores, etcétera.
- Bloquear en posición de apertura, si es posible, cada uno de los seccionadores colocando en su mando una tarjeta o aviso de prohibición de accionamiento.
- El letrero o tarjeta deberá ser de material aislante y llevará una zona blanca donde se escriba el nombre del operario.

- Comprobar mediante un verificador eléctrico la ausencia de tensión en cada una de las partes que quedan separadas de la instalación (fases, neutros, ambos extremos de fusibles o bornes, etc.).
- Los comprobantes de tensión serán debidamente protegidos y dotados de puntas de pruebas aisladas.
- Los extremos de los comprobadores serán de una longitud pequeña para evitar cortocircuitos.
- NO SE RESTABLECERA EL SERVICIO AL FINALIZAR LOS TRABAJOS SIN COMPROBAR QUE NO EXISTAN PERSONAS TRABAJANDO
- La señalización será retirada solamente por el operario que la coloco y cuyo nombre figura en ella.
- El montaje de aparatos eléctricos y reguladores (magneto térmica, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en
- profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrógeno de Baja Tensión.

Equipos de Protección Individual:

- Botas de seguridad aislantes, con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Guantes aislantes para baja tensión
- Gafas anti-proyección

Protecciones colectivas

- No es necesario poner protecciones colectivas en esta actividad.

11 General. Trabajos de albañilería

Unidades aplicables

Ayudas de albañilería para realización de pasos de instalaciones, perforaciones pavimentos, paredes, pequeños trabajos de albañilería, etc., así como su posterior reparación y terminación, para la correcta instalación de los nuevos elementos.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, rozadora radial, etc.)
- Carretilla manual
- Escaleras homologadas

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes con objetos y herramientas
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos
- Riesgo por contacto eléctrico

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	- Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo. - Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización.
Golpes/cortes con objetos y herramientas	- Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. - Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se - encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de

	- seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes. - La herramienta se almacenará en lugar previsto, con orden y limpieza
Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	- Se recomienda el uso de guantes y gafas de protección para evitar alérgicas o abrasiones por contacto o salpicaduras de sustancias propias del mortero y hormigón, entre otros. - Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso.
Sobreesfuerzos	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. - No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg, si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. - Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.
Riesgo por contacto eléctrico	- Toda herramienta y maquinaria eléctrica, una vez finalizado su uso, se apagará y guardará en las zonas habilitadas para su almacenamiento.

Protecciones colectivas y señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de actuación.
- Señalización de la ruta de evacuación.
- Carcasas o resguardos de las partes móviles de las máquinas

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Ropa de trabajo

- Chaleco reflectante
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Mascarilla
- Gafas de seguridad
- Arnés de seguridad (en caso de realizar trabajos en altura).

12 General. Trabajos de oxicorte

Descripción

La técnica del oxicorte se presenta como un procedimiento auxiliar de la soldadura, mediante el cual se puede seccionar metales mediante su combustión local y continua en presencia de un chorro de oxígeno.

En condiciones normales, a temperatura ambiente, el acero en la atmósfera sufre un proceso de oxidación, que es lento y no combustible, dado que la proporción de oxígeno en la atmósfera se encuentra aproximadamente en un 20%. No obstante, si esta oxidación se realiza bajo una atmósfera de oxígeno (superior al 88%) y a temperatura que alcance la de combustión del acero (870 ºC aprox.), ésta se hace combustible.

El oxicorte tiene buena aplicación en aceros al carbono y aceros de baja aleación.

Procedimiento

La técnica del oxicorte comienza con el precalentamiento. Para ello, con el soplete utilizando parte del oxígeno y el gas combustible crea una llama de precalentamiento formada por un anillo perimetral en la boquilla de corte.

Acercando la llama de precalentamiento a la pieza, ésta se calienta hasta alcanzar la temperatura de combustión (aproximadamente 870 ºC). Se sabe que la pieza ha alcanzado esta temperatura porque el acero va adquiriendo tonalidades anaranjada brillante.

Una vez alcanzada la temperatura de ignición en la pieza, se actúa sobre el soplete para permitir la salida por el orificio central de la boquilla del chorro de oxígeno puro, con lo que se consigue enriquecer en oxígeno la atmósfera que rodea la pieza precalentada, y así, utilizando la llama de precalentamiento como agente iniciador, dar lugar a la combustión.

Como toda combustión, la oxidación del acero es una reacción altamente exotérmica, y es precisamente esta gran energía desprendida la que actúa a su vez como agente iniciador en las áreas colindantes, que las lleva a la temperatura de ignición y por tanto, hacer continuar el proceso de corte.

El óxido resultante de la combustión fluye por la ranura del corte, a la vez que sube la temperatura de las paredes, ayudando a mantener el proceso. La acción física del chorro de oxígeno ayuda a evacuar el óxido fundido y parte del acero de la pieza originando la ranura del corte. La propiedad del acero de que sus óxidos fundan a temperatura inferior a la del metal base es lo que hace posible utilizar el oxicorte. Esta es una propiedad intrínseca del acero, porque la mayoría de los metales funden a temperaturas menores que sus óxidos, y por tanto no pueden ser cortados por este proceso.

Maquinaria y medios auxiliares

- Equipo de oxicorte (mono reductores, soplete, válvulas anti retroceso, mangueras)

Riesgos más comunes

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendios
- Explosión

Medidas preventivas

Normas de seguridad generales:

- Se deben evitar los trabajos de oxicorte en áreas donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde el riesgo de explosión sea latente; asimismo evitar cortar recipientes o tanques que hayan contenido previamente sustancias inflamables.
- Si es indispensable trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, previo al corte, se recomienda limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, para eliminar cualquier gas inflamable residente en dichos depósitos.

- En caso de tener que realizar un trabajo de oxicorte en una posible atmósfera peligrosa, se utilizará un medidor de atmósferas peligrosas para asegurar la ausencia total de gases en los recipientes a cortar.
- Cuando se esté efectuando el corte se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o lleguen a caer sobre los balones, mangueras o líquidos inflamables presentes por los alrededores del área de trabajo.
- No se debe usar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, o para ventilar espacios o ambientes cerrados; se recuerda que el exceso de oxígeno crea las condiciones para provocar un incendio, pues el fuego se hace incontrolable con un excedente de oxígeno.
- Las válvulas y los mano reductores de los balones de oxígeno deben estar siempre limpios y libres de grasas o cualquier tipo de combustibles .Las grasas, por su naturaleza, podrían inflamarse por acción del oxígeno.
- Si llegase a encenderse la válvula de un tubo de acetileno, primero se debe intentar cerrar y, si no se corta el amago de incendio, se procederá a apagar con un extintor que contenga como elemento sofocador anhídrido carbónico o en su defecto se usará un extintor de polvo químico seco.
- Se tomarán las precauciones necesarias para que el balón de acetileno no se caliente ya que si esto ocurre por cualquier motivo, existe el riesgo de explosión. Ante esta situación, se debe cerrar el grifo y a continuación se procederá a enfriar el balón con agua, hasta bajar totalmente la temperatura.
- Después de un incendio de la válvula de un balón de acetileno, debe verificarse que este no se calienta solo y de ser así, se debe intentar bajar la temperatura con agua o cualquier otro elemento refrigerante.

Respecto a la operatividad de un equipo de oxicorte, se deberá considerar lo siguiente:

- Los balones o botellas se almacenarán en lugares alejados de posibles contactos eléctricos, separados de las probables fuentes de calor y protegidos de los rayos del sol que provoquen el calentamiento de dichos recipientes.
- Se debe limpiar periódicamente la boquilla del soplete para evitar que esta se tape durante el uso del equipo.
- Se debe verificar, durante el desarrollo del trabajo, que la presión de trabajo es la adecuada, de acuerdo con la escala de presiones.
- Se debe utilizar un encendedor de chispa o chispero para encender el soplete.
- Se debe comprobar la existencia de válvulas anti retroceso en el manómetro y caña del equipo.
- Durante la manipulación de las botellas o balones hay que evitar golpearlos y coger dichos recipientes por los grifos.

- Durante el uso del equipo de oxicorte, las botellas en servicio deben estar en siempre en posición vertical sobre sus soportes o carros.
- En zonas donde se usen los equipos de oxicorte siempre habrá extintores como medida de protección.
- Se recomienda no trabajar en condiciones climatologías adversas (viento fuerte y lluvia).
- Cuando haya algún desperfecto, los equipos de oxicorte tienen que ser revisados y reparados solo por personal autorizado.
- Se deberá abrir el grifo de la botella de manera lenta y constante para evitar el riesgo de incendio/explosión y posibles quemaduras.
- No se debe abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento o uso.
- Evitar trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- Evitar colgar el soplete de las botellas, aunque éste se encuentre apagado.
- Se recomienda no consumir todo el contenido de las botellas o balones, a fin de mantener siempre una pequeña sobre presión en su interior.
- No tocar piezas que fueron recientemente cortadas, pues podrían aun estar con alta temperatura y generar quemaduras en el operario.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar un espacio confinado
- Una vez finalizado el trabajo, el procedimiento para apagar el soplete consiste en cerrar primero la válvula de acetileno y, por último, la de oxígeno, orden inverso al del encendido.
- Evitar el contacto de las mangueras con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes que puedan diñarlas. Es importante verificar que las mangueras no presentan fugas, para lo cual se debe revisar las juntas y los grifos o llaves disponibles.
- Evitar que las chispas producidas por el soplete caigan sobre las botellas o mangueras, pues por la alta temperatura de estas podrían dañar la estructura del equipo y generar fallos que comprometan la salud del operario que lo vaya a usar.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo y material que pueda resultar dañado.
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de afección mediante cinta de señalización, conos.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

13 General. Trabajos de soldadura

Descripción y procedimiento

Estos trabajos se van a llevar a cabo en las uniones de elementos metálicos. Consiste en unir los dos bornes de una fuente de corriente eléctrica, mediante conductores a la pieza por una parte y por otra al electrodo.

Si no entran en contacto el electrodo y la pieza, el circuito permanece abierto y no hay paso de corriente. Si el electrodo y la pieza entran en contacto, se produce el paso de la corriente eléctrica generándose calor en la zona de peor contacto.

Si se separa unos milímetros el electrodo de la pieza, la corriente se transmite a través del aire, produciéndose un arco eléctrico, fundiéndose el extremo del electrodo, que se transporta a la pieza por medio del arco.

Procedimiento

El procedimiento de soldadura constará de los siguientes pasos:

- Preparación de los equipos de soldadura y del área de trabajo. La superficie donde se ejecutará la soldadura debe estar libre de material inflamable y en orden y limpieza.
- Preparación de los elementos a soldar. Se preparan las superficies que se van a proceder a unir, de tal manera que se limpiarán los elementos a unir, así como se limará uno de los bordes en forma de bisel en los lados que se unirán.

- Unión de piezas de metal para que una correcta sujeción asegure la correcta soldadura.
- Colocación de pinzas de masa a pieza de mayor tamaño a soldar. Eliminando óxido o pintura para que no interfiera el flujo eléctrico y se produzca el arco eléctrico con más facilidad.
- Colocación de la varilla electrodo.
- Se acerca el electrodo a la superficie del metal que se requiere unir.
- Una vez finalizada la soldadura se procede a limpiar la soldadura ya acabada.
- Se aplica la pintura que evite la oxidación y protegerla de la correspondiente corrosión.

Maquinaria y medios auxiliares

- Equipo de soldadura.
- Herramientas auxiliares.

Riesgos más comunes.

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendio/Explosión

Medidas preventivas

- El trabajo de soldadura será realizado por soldadores que cuenten con las acreditaciones formativas de soldador cualificado.
- El área de trabajo deberá estar limpia y despejada de elementos que puedan aumentar la probabilidad de explosión o incendio.
- Es imprescindible que el grupo de soldadura se conecte a un cuadro eléctrico con protección diferencial y magnetotérmica. Además, deberá ponerse a tierra la masa metálica del grupo y deberá existir tapa cubrebornes de las mangueras de entrada y salida. Siempre debe comprobarse el aislamiento perfecto de las bornes de conexión, los cables y las pinzas portaelectrodos.

- No se deberá mover el grupo de soldadura ni cambiar de intensidad sin haber desconectado previamente la conexión eléctrica.
- Debe prohibirse la realización de trabajos de soldadura a una distancia inferior a 1,50 m. de materiales combustibles ni a 6,00 m. de productos inflamables o cuando exista riesgo evidente de incendio o explosión.
- Los electrodos no deben entrar en contacto con la piel del trabajador o con ropa húmeda que cubra el cuerpo, no debiéndose permitir el cambio de electrodos a mano desnuda, o con guantes húmedos y suelo mojado. Nunca se introducirá el portaelectrodo en agua para enfriarlo.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.
- Porta electrodos completamente aislados.
- Equipos de soldar equipados con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna)
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante (cinta de balizamiento).

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Gafas o pantallas faciales contra impactos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

14 General. Transporte y acopio de materiales

Descripción y procedimiento

Transporte de materiales hacia y desde zona de actuación mediante camión de transporte o camión grúa.

La zona de acopio estará ubicada de forma que se pueda llegar a ella y sea accesible para la carga y descarga de camiones.

*Las medidas preventivas son las indicadas en este apartado más las expuestas en el apartado "movimiento de cargas suspendidas" en caso de que la descarga se realice con el camión grúa o similares.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión de transporte.
- Camión grúa*

Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de cargas en suspensión*
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por y entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas

Caída de personas a distinto nivel	- Delimitación de las zonas a diferente altura con vallas o barandillas.
Caída de personas al mismo nivel	- Mantener la atención en los desplazamientos, evitando distracciones y prisas que puedan provocar un accidente. - Se mantendrá el orden y limpieza en el tajo.
Pisadas sobre objetos	- Durante el desembalaje de los equipos/elementos de la obra, los desechos deben liberarse según se producen, apilándolos y separándolos de la zona

	de desembalaje para evitar caídas del personal al tropezar con ellos accidentalmente. - Se mantendrá el orden y limpieza en los recorridos internos de la obra.
Golpes por objetos o herramientas	- Las herramientas serán utilizadas por trabajadores especializados. - Contarán con CE correspondiente. - Se mantendrá una distancia de seguridad con los tajos en los que se esté empleando una herramienta.
Atrapamiento por y entre objetos	- Las operaciones de movimiento de tierras en general se tienen que realizar de acuerdo con los criterios definidos por el estudio geotécnico del proyecto, el proceso constructivo propuesto por el proyecto y el estado del terreno en función de las condiciones climatológicas. - La manipulación manual de objetos también puede originar atrapamientos a las personas . Se recomienda tener en cuenta las siguientes medidas: - Los objetos deben estar limpios y exentos de sustancias resbaladizas. - La forma y dimensiones de los objetos deben facilitar su manipulación. La base de apoyo de los objetos debe ser estable. - El personal debe estar adiestrado en la manipulación correcta de los objetos. - El nivel de iluminación debe ser el adecuado para cada puesto de trabajo. - Utilizar siempre que sea posible medios auxiliares en la manipulación manual de objetos.
Pisadas sobre objetos	- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos (cajas, herramientas...) respetando la anchura de los mismos para prevenir los golpes contra objetos y las caídas. - Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea. Recoger toda la herramienta y el material al finalizar la jornada. Depositar las basuras y desperdicios en recipientes adecuados. - Eliminar con rapidez las basuras y los desperdicios generados colocándolos en recipientes adecuados. Cuando sea necesario, señalizar la zona afectada para evitar el tránsito de personas hasta la definitiva limpieza del espacio afectado y/o retirada de los objetos existentes. Las operaciones de limpieza no deberán constituir una fuente de riesgo, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados. - Si la iluminación es insuficiente, hacer uso de medios auxiliares y comunicar dicha situación para proceder a su corrección.

Sobreesfuerzos por posturas forzadas	- Si los elementos a transportar pesan más de 15 Kg. se deberá hacer uso de un medio auxiliar mecánico para el transporte de cargas. - Especial cuidado en el uso de la carretilla manual. Se deberá cumplir con las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo "Medios Auxiliares" carretilla manual.

- Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- En los acopios de tubos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:
- El acopio de tuberías o marcos se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto para los tubos. El transporte se realizará empleando útiles y medios auxiliares adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente solamente aquella que se va a utilizar en el día, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.
- Los acopios de pintura y combustible se observarán las siguientes normas de seguridad:
- Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos deberán disponer de filtros respiratorios.
- Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.
- Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.
- El acopio de estos elementos deberá hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos y peligros innecesarios a la circulación.

Protecciones colectivas

- Vallado y delimitación de la zona de acopio.
- Extintor en la zona de acopio.

Señalización y balizamiento

- Cartel de normas de seguridad en el acceso a la zona de acopio y prohibición de entrada a personal ajeno a la obra.
- Señal de presencia obligatoria de extintor.

15 General. Manejo manual de cargas

Descripción

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particulares dorsolumbares, para los trabajadores.

Riesgos asociados a esta actividad

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

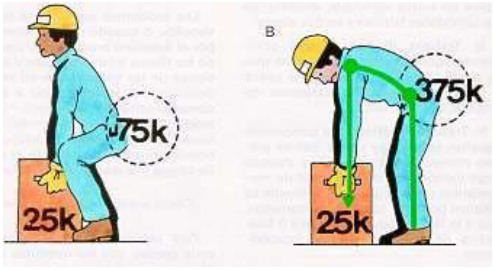
Caídas a distinto nivel	- Siempre que durante la actividad se presente este riesgo, el operario deberá contar con la protección colectiva (líneas de vida) o individual (arnés fijado a un elemento de anclaje fuerte) correspondiente.
Caídas al mismo nivel	- Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de trabajo.

Caída de objetos por manipulación	- No realizar movimientos bruscos durante la manipulación o transporte de cargas. - No manipular ni transportar materiales de pesos excesivos para la persona. - Antes de levantar la carga, hay que examinarla para detectar esquinas puntiagudas, suciedad, etc., y decidir, según su forma, peso y volumen, el mejor lugar para sujetarla. - Cuando el traslado de estos materiales se tiene que hacer utilizando elementos auxiliares como escaleras, andamios o similares, estos elementos tienen que ser utilizados de forma adecuada. - En el momento de iniciar el levantamiento de la carga, los pies han de estar separados a una distancia equivalente a la anchura de los hombros.
Pisadas sobre objetos	- Se limpiará la zona de trabajo lo antes posible. - Los restos, materiales o herramientas no se dejarán en la zona de trabajo donde puedan interrumpir el paso.
Golpes por objetos o herramientas	- Utilizar las herramientas únicamente para su uso específico. - Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas. - Antes de utilizar una herramienta, hay que verificar su correcto estado. - Para llevar las herramientas hay que utilizar cajas o maletas portaherramientas, cartucheras fijadas a la cintura o sistemas similares. - El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas, y con las articulaciones engrasadas. - Se mantendrá una distancia de seguridad alrededor de la herramienta que está siendo utilizada. - Uso de guantes de protección.
Sobreesfuerzos	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible.

- No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Proceso para un correcto levantamiento de cargas

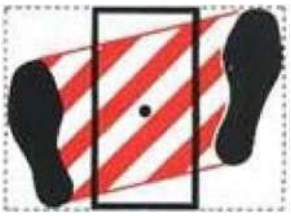
Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad de la persona debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.



El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:

- Enmarcando la carga
- Ligeramente separados
- Ligeramente adelantado uno respecto del otro.

Para levantar una carga, el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.



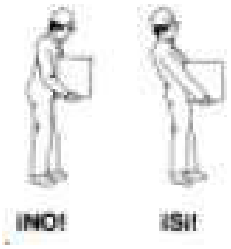
Técnica segura del levantamiento:

- Sitúe el peso cerca del cuerpo.
- Mantenga la espalda plana.
- No doble la espalda mientras levanta la carga.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada. - Conviene preparar la carga antes de cogerla.

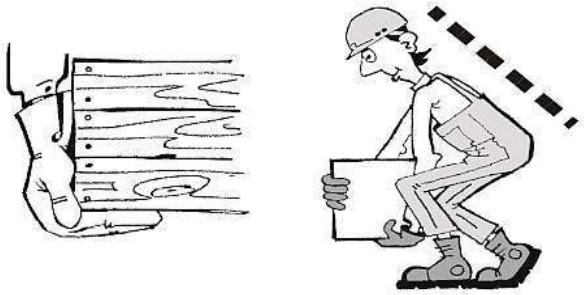
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.



- Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.



- Use los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir un objeto al cogerlo lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente. Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.



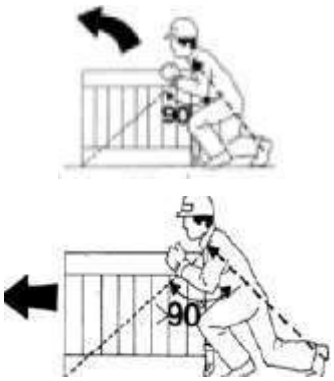


En caso de tener que rotar el tronco, se descompondrá el movimiento en dos:

- Primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños movimientos.
- O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Utilizaremos los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90º)

El peso del cuerpo puede ser utilizado:

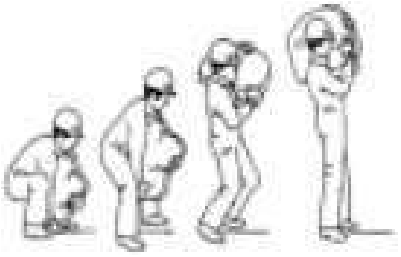
- Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.



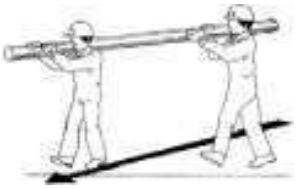
- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.



- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.



- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, y a que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios. Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
- La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
- La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
- La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
- La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
- El transporte se debe efectuar:
- Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
- A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
- Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.



Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura).

16 General. Gestión de residuos

Descripción y Procedimiento

De acuerdo con la legislación vigente en materia de residuos, el Real Decreto 105/2008 y la LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, así como otras legislaciones sectoriales y planes de gestión autonómicos, se determina la Gestión de Residuos para aquellos generados en la obra.

El Plan de Gestión de Residuos tiene en cuenta la diversa tipología de los residuos que se producirán y a partir de ello, se propone la asignación de una adecuada gestión que incluye la localización de las zonas de almacenamiento de los residuos, situándola bien comunicada respecto a las diversas instalaciones auxiliares, principalmente parques de maquinaria y zonas de acopio de materiales. Asimismo, se incluye la clasificación, recogida selectiva, separación y almacenamiento de los residuos en los contenedores adecuados. Finalmente, se incluye la entrega de los residuos a una planta de valorización autorizada para el tratamiento y destino final de los mismos.

Se procederá a recoger, clasificar y depositar separadamente por tipo de residuo en contenedores (bidones, cubeta metálica o bolsa tipo big-bag) ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento previo a su retirada por gestor autorizado.

El objetivo del Plan de Gestión de Residuos es implantar un sistema de gestión avanzada, con el fin de asegurar la higiene de la obra y la protección de la salud, especialmente de los trabajadores. Para ello, se designan las medidas aplicables para la minimización, segregación, envasado, almacenamiento y la disposición o entrega de los residuos que, previsiblemente van a ser generados, a un gestor autorizado.

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreo, no pétreo y de tierras hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado. Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión
- Pala cargadora

Riesgos

- Accidentes circulatorios
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atropellos o arrollamientos
- Desplome de elementos en suspensión
- Riesgos producidos por el propio ambiente: ruido, polvo, etc...
- Derivados de condiciones climatológicas adversas

Medidas Preventivas

- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Mantener una buena iluminación de las vías de paso.
- Se instalarán barandillas en las zonas de paso que presenten riesgos de caída a distinto nivel.
- En cuanto a la recogida de escombros y desechos, será necesario que se habiliten espacios acotados en los que se irán depositando, clasificadamente, los distintos restos de materiales tras su uso en las unidades de obra, de tal manera que puedan ser retirados desde esos puntos posteriormente a vertedero. Personal de la brigada de seguridad deberían ser los encargados de su clasificación tras su traslado por los camiones desde la traza. Los materiales más comunes serán hierros, madera y plásticos, los cuales no son residuos peligrosos. No será necesario que se encuentren en el interior del almacén.
- El contratista establecerá una planificación de las necesidades de retirada de residuos.
- En cada tajo se colocarán además contenedores de basura, en los que se introducirán latas, botellas, etc.... de los trabajadores, gastadas sobre todo a la hora de los almuerzos.

- El almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos tales como envases de pinturas, barnices, desencofrantes, disolventes, se realizará en bidones independientes para cada tipo de residuo, los cuales estarán convenientemente identificados.
- Estará prohibido almacenar materiales combustibles cercanos de posibles fuentes de ignición. En cualquier caso, en los almacenes existirá un extintor de incendios.
- El almacenaje y gestión de los residuos se realizará la obra según lo indicado en el Plan de Gestión Medioambiental que deberá elaborar el contratista.
- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos, siendo provistos de las protecciones necesarias:
    - *Ropa fina, de algodón o lino, en tiempo caluroso.*
    - *Gorra y crema de protección solar en días soleados.*
    - *Ropa de abrigo en tiempo frío*
    - *Gorro, guantes y ropa de invierno en días fríos.*
    - *Ropa impermeable en caso necesario.*
- Se dispondrá de agua suficiente a disposición de los empleados durante toda la duración de las obras.
- Los trabajos se realizarán en condiciones climatológicas favorables. En caso de condiciones climatológicas adversas, se suspenderán los trabajos hasta que estas finalicen.
- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Los trabajadores que se desplacen a pie deberán encontrarse siempre protegidos mediante chalecos y demás elementos reflectantes, para posibilitar que los maquinistas puedan siempre localizarlos.
- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera.
- Mantener la zona de trabajo en adecuado estado de orden y limpieza.
- Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar.
- Para realizar trabajos junto a huecos se protegerán con barandillas de 100 cm de altura, respecto del nivel de la plataforma.

- En caso de detectar zonas en las que pueda producirse caída a distinto nivel se deberá disponer de las protecciones colectivas necesarias para evitar este riesgo. Si no existe una protección colocada cuando se vayan a realizar esta actividad, se ha de comunicar a una persona con competencias en materia de seguridad (Técnico de seguridad de la obra)
- Se utilizará mascarilla respiratoria.

Protecciones Colectivas

- Barandillas en zonas de paso
- Extintor

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento de las zonas de afección.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de protección de la cintura.
- Guantes de cuero y de goma.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Chaleco reflectante
- Protectores auditivos.
- Protecciones respiratorias.

17 Trabajos con riesgo especial. Movimiento de cargas suspendidas

Descripción

Las operaciones de manipulación de cargas pesadas se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente.

Se decide realizar un análisis particular de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra. Asimismo, se establecerán diferentes condiciones en relación a la viabilidad de los medios mecánicos a emplear.

Como punto de partida, los camiones autocargantes sólo se emplearán para carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente se podrán emplear para colocar cargas en el espacio equipos de elevación de cargas si existe un manual del fabricante que autorice ese uso y cumplen el R.D. 837/03.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa.
- Accesorios y aparejos de elevación.

Identificación de riesgos especiales

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Medidas preventivas

Ante estos trabajos, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra desarrollará de los trabajos descritos anteriormente, al menos, los siguientes aspectos:

- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.

- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se transportarán cargas por encima de los trabajadores.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.
- Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse a lo analizado en el Tratamiento de los servicios afectados del Estudio, teniendo presente que todo parte del estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.
- En zonas de acopios de materiales, se instalarán barandillas de protección en los pasillos habilitados para los trabajadores, con el fin de separarlos de los equipos de izado de cargas.

Protecciones colectivas

- Las propias protecciones de la maquinaria

Señalización y balizamiento

- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
- Señalización y balizamiento de las zonas de exclusión.

Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco protector de la cabeza
- Chaleco reflectante.

18 Trabajos con riesgo especial. Trabajos en altura

Descripción

Se consideran trabajos en altura todos aquellos, sea cual sea la naturaleza, en los que el punto de operación está situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m y requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador.

Las medidas preventivas expuestas en esta ficha son de aplicación en todas las actividades evaluadas en fichas anteriores que impliquen trabajos en altura.

Posibles áreas afectadas

Antes del inicio de los trabajos, el trabajador designado como Recurso Preventivo deberá realizar una inspección visual del entorno de la zona en la que se realizarán dichos trabajos, con objeto de detectar posibles interferencias de las tareas a ejecutar.

En caso necesario, el Recurso Preventivo decidirá las medidas adicionales que deberán tomarse para evitar posibles riesgos generados por dichas tareas que puedan afectar a personas ajenas a las mismas (señalización, delimitación de la zona de trabajo, etc.).

En esta obra los trabajos en altura tendrán lugar durante la ejecución del forjado de la estructura del edificio. En ciertas actividades se indica la instalación de una línea de vida en caso de no resultar posible la colocación de barandillas de protección ancladas al peto de la fachada.

Riesgos asociados

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco / deslizamiento de los medios auxiliares empleados

En el caso de uso de vehículos (camión con canastilla), además:

- Golpes y atropellos a terceras personas.
- Contacto eléctrico.

Medidas de prevención y protección

Recomendaciones generales:

Siempre que se esté desarrollando un trabajo en altura (es decir, aquellos trabajos en los que el punto de operación esté situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m) se debe utilizar casco de protección para

uso industrial. Además, se deberá acordonar y señalizar la zona situada bajo el emplazamiento del trabajo así como sus inmediaciones (zona limítrofe) para evitar riesgo de golpe por caída de objetos sobre las personas.

Se deberá contar con emisoras, para garantizar la comunicación entre el personal que realiza el trabajo en altura y el que permanece en el suelo.

Siempre que sea posible, se deberá:

- Contar con protección perimetral. En esta obra
- Utilizar, por parte del trabajador, arnés de seguridad anclado a un punto fijo cuando no exista otra protección o cuando persista el riesgo de caída por falta de estabilidad de la plataforma de trabajo, escalera o andamio. (La longitud del elemento de unión entre el punto fijo de anclaje y el arnés debe ser inferior a la altura de caída existente).

Escaleras de mano:

Colocación:

- Las escaleras de mano se apoyarán en superficies planas y resistentes.
- En la base se dispondrán elementos antideslizantes (zapatas).
- Las escaleras de mano simples se colocarán:
    - Formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
    - Con los largueros sobrepasando 1 metro el lugar de acceso.

Número de personas: Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

Condiciones de utilización:

- Podrán utilizarse siempre que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que no se puedan modificar.
- Para trabajos en los que el punto de operación se encuentre a más de 3,5 metros de altura:
    - Es recomendable usar abrazaderas adecuadas en la parte superior de la escalera, siempre que sea posible.
    - Si se van a realizar movimientos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que usar arnés de seguridad anclado a algún punto estable que no sea la propia escalera.

Utilización/Subida/Bajada:

- Limpiarse la suela de los zapatos de grasa, aceite o cualquier sustancia deslizante antes de subir, utilizando papel secante o similar.

- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano se hará con las manos libres, de frente a la escalera y agarrándose a los peldaños y no a los largueros.
- No se debe subir nunca por encima del quinto peldaño o 1 metro contado desde arriba (dejar cuatro peldaños libres por encima del apoyo de los pies).
- Mantener el cuerpo siempre dentro de los largueros de la escalera.
- No mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.
- No se debe trabajar desde una escalera simple de mano más que con herramientas que puedan ser fácilmente manipuladas con una sola mano.
- Las escaleras metálicas son conductoras de electricidad y no deben usarse cuando se trabaje con equipos eléctricos.

Conservación:

- Para evitar cualquier tipo de accidente que pueda causar una escalera de mano, es fundamental conservar su buen estado, para lo cual se revisarán periódicamente retirando las que están en mal estado.
- Evitar por todos los medios pintarlas o someterlas a tratamientos que impidan descubrir fácilmente sus defectos.

Andamios sobre ruedas

- Antes de su primera utilización se realizará un reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe usar ladrillos, bidones, cajas, etc., para nivelar las borriquetas. Usar maderas como apoyo.
- La plataforma tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (3 tablones de madera o 2 plataformas metálicas) si sólo se utiliza para sostener personas y no materiales, siendo de 80 cm. si se usa para ambos.
- No sobrecargar el andamio y distribuir las cargas uniformemente en la plataforma.
- Se prohíbe el uso de andamio de ruedas para trabajos a alturas superiores a 1,5 metros desde el suelo a la plataforma.

Antes del inicio de los trabajos, comprobar:

- La distancia entre la plataforma y la pared de trabajo es igual o menor de 25 cm. para evitar caídas de personas por el interior del andamio.
- Repartir los materiales sobre las plataformas, sin sobrecargarlas ni flexionarlas.
- Mantener siempre el estado de orden y limpieza en el andamio, así como en la zona inferior del mismo.
- No se permite saltar del andamio a las plataformas cercanas (o al revés)
- En trabajos con posible caída de materiales (como la elevación de materiales a la plataforma del andamio), no permitir que otras personas trabajen o circulen por debajo. Colocar protecciones, indicaciones, cintas, etc.

Camión con canastilla:

- Antes de su utilización se efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el camión, el brazo telescópico y la canastilla, para asegurarse de que está en buen estado, que tiene combustible suficiente y, siempre que sea posible, que los mandos funcionan correctamente.
- Todo el personal usuario deberá seguir las normas e instrucciones dadas por el fabricante. Especialmente la carga máxima admisible, que deberá estar señalizada en el vehículo.
- Emplazar el camión en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En suelos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.
- No se permite el uso de la canastilla con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores.
- Acotar la zona de trabajo, entendiéndose ésta como la que rodea al camión-grúa más toda la zona de recorrido del brazo telescópico, por medio de cintas o vallas.
- Subir y bajar sin dar golpes. Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.
- Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la canastilla. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la canastilla lo necesario.
- No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas ni usar borriquetas o escaleras sobre la canastilla.
- Distribuir las cargas en la canastilla, no sobrecargarla y para trasladarla en posición elevada moverla con la máxima precaución. No atar la canastilla a la estructura o elemento sobre el que se esté trabajando.

- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada y no manipular en su interior, sólo manipular los mandos.
- No permitir trabajar a terceras personas cerca de la canastilla; en los desplazamientos vigilar a los peatones y señalizar oportunamente.
- Asegurarse de que dispone de espacio suficiente para trabajar.
- El personal que maniobra la canastilla debe estar adiestrado a su uso y permanecer junto a los mandos todo el tiempo que duren las operaciones.
- Avisar al mando inmediatamente si hay cualquier anomalía.

Arneses y sistemas anticaídas:

Existen tres elementos esenciales a considerar en la composición de un sistema anticaídas:

- Arnés de seguridad.
- Dispositivos de unión.
- Anclajes.

Arnés de seguridad

- Los arneses de seguridad (EN 361) y sistemas anticaídas asociados han de ser usados en varias ocasiones (por ejemplo en la reparación del pavimento exterior de la cubierta .), bien como protección complementaria, o bien como equipo de protección único.
- El arnés siempre se debe ajustar a las características físicas de la persona que lo use, con independencia del tiempo de utilización.
- El arnés debe ajustarse al trabajador de tal manera que permita la libertad de movimientos.
- La línea de vida deberá anclarse al arnés SIEMPRE en alguno de los mosquetones dorsales o pectorales, NUNCA en los laterales.
- La línea de vida se debe fijar en un punto de anclaje superior y debe estar equipada, con un tope final de forma que el dispositivo anticaídas NO se salga involuntariamente de la línea de anclaje.
- Si el dispositivo anticaídas deslizante posee un bloqueo manual, el extremo inferior de la línea debe asegurarse mediante un terminal inferior manufacturado fijo o mediante un lastre, para facilitar el funcionamiento.

Dispositivos de unión

- No exponer las cuerdas cintas y arneses a los efectos nocivos de los procesos de soldadura, del sol, del polvo ni de otros agentes agresivos innecesariamente.

Recomendaciones generales

- Se debe usar permanentemente el equipo de protección durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.
- Se han de evitar desgastes del equipo y en particular:
    - Contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas.
    - Contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.
- Señalizar en el equipo cualquier anomalía, no volviendo a utilizar ningún equipo que haya soportado una caída. Los arneses que hayan soportado una caída deberán ser destruidos. El anticaídas, en este caso, será sometido a una revisión exhaustiva.
- Todos los elementos de cada equipo deberán utilizarse, en cada ocasión, por una única persona, en ningún caso se deberán compartir elementos durante la realización de los trabajos.
- Después de su uso, secar el equipo si es necesario y guardarlo protegido de la humedad, luz y posibles agresivos.

Situaciones en que se recomienda su uso:

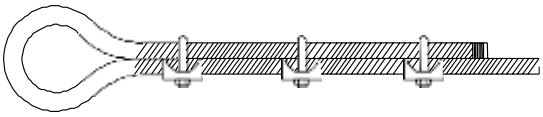
- Siempre que no se elimine en su totalidad el riesgo de caída a distinto nivel mediante la colocación de protecciones colectivas.
- Durante el montaje e instalación de protecciones colectivas.

Equipo de anclaje:

Cables y eslingas

- Deben llevar indicado el valor de su carga máxima en lugar bien visible. En caso contrario, no se utilizarán.
- Se recomienda usar eslingas planas de banda textil, en lugar de cables de acero, siempre que esta sustitución sea posible.
- Estas eslingas deben llevar una etiqueta en la que conste:
- Material del que está fabricado.
- Carga máxima de utilización.

- Nombre del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Toda eslinga que se ensucie o impregne de cualquier producto durante su uso, deberá lavarse inmediatamente con agua fría.
- Las gazas en los cables de acero que se ejecuten con perrillos, deben disponerse de forma que la cogida se realice con 3 perrillos al menos y dirigidos todos hacia el mismo lado.



Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxido, etc., en un 10% del mismo.

- Desechar y destruir las eslingas de Nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas, cortadas, etc.

Sistema retráctil:

- Antes de la utilización del sistema retráctil, verificar que se ha sometido a revisión.
- Se recuerda en la utilización del sistema retráctil que el peso máximo que soporta es de 100 kilos.

Puntos de Anclaje

Los puntos de anclaje en los que se asegura la línea de vida deben:

- Ser capaces de mantener el peso del trabajador y la fuerza adicional generada en el supuesto de caída.
- Reducir la caída libre a la distancia más corta posible.
- Estar situados por encima o en frente del trabajador y separados del soporte principal.
- Sostener la línea de vida de forma segura hasta que se tenga que quitar.
- Debe comprobarse siempre la solidez de los anclajes, debiendo ser su resistencia en carga superior a 5000 kg.
- Colocar protectores en todos los bordes afilados, de tal manera que no deterioren la cuerda.
- No utilizar como anclaje tuberías, antenas y conductos o cables eléctricos.
- Los peldaños de la escalera, barandillas o pasamanos, no son aceptables como anclaje. Usar un punto de anclaje que no tenga obstáculos debajo, sobre los cuales podría golpearse en caso de sufrir una caída.

Líneas de vida

La adopción de sistemas de línea de vida y arnés de seguridad frente a los riesgos de caída de altura únicamente se adoptarán cuando se haya justificado debidamente la improcedencia o incapacidad de adopción de protecciones colectivas. El contratista deberá presentar esta justificación al Coordinador de seguridad y salud. El sistema auxiliar de línea de vida o puntos de anclaje para la utilización de arnés de seguridad frente al riesgo de caída de altura deberá estar definido y calculado en un proyecto técnico. Este proyecto técnico concretará:

- La descripción y los cálculos justificativos del sistema.
- El procedimiento de montaje y desmontaje.
- Las normas de utilización.
- El montaje será realizado bajo la supervisión de un técnico competente que emitirá un certificado de montaje del mismo. El certificado de montaje deberá ser presentado al Coordinador de seguridad y salud de forma previa a la utilización del sistema.
- La línea de vida deberá instalarse, siempre que resulte posible, por encima del centro de gravedad del trabajador.
- Las líneas de vida se instalarán preferentemente en horizontal. En caso de ser necesaria la instalación con pendiente, el elemento que deslice sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

Todos los elementos que componen las líneas de vida instaladas en obra, así como el sistema de línea de vida en su conjunto contarán con un cálculo llevado a cabo por un técnico capacitado para ello.

Previo a la utilización de la línea de vida un técnico responsable certificará su correcto montaje. Cuando los equipos utilizados para la instalación no estén cubiertos por los requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360, se realizarán ensayos sobre los mismos. A la hora de planificar el montaje de una línea de vida se consideraran para su dimensionamiento y montaje las siguientes exigencias:

- Para el cálculo de las cargas que actuarán sobre la línea de vida se tendrá en cuenta el número de trabajadores que utilizarán dicha protección simultáneamente, debiendo de considerarse que la línea de vida no será utilizada por más de dos personas simultáneamente.
- Para el cálculo se tendrá en cuenta la energía que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción, considerando en este desplazamiento la deformación que experimente la línea de vida.
- Para evitar daños a los trabajadores, la energía que soportará el cuerpo de cada trabajador no será nunca superior a los 600 Julios, por lo que se tendrá en cuenta la instalación de elementos absorbedores de energía.

- La instalación de las líneas de vida será horizontal o formando un ángulo máximo de 15 grados, dicha situación ha de ser tenida en cuenta para el cálculo de los anclajes de la línea de vida.
- Para la ubicación de la línea de vida se dispondrá siempre que resulte posible por encima del trabajador.

En el caso de utilizar elementos auxiliares tales como enrolladores o cuerdas auxiliares se ha de tener en cuenta la longitud total del elemento para el cálculo de la energía de caída. En todo caso la energía de caída será inferior a la que el trabajador pueda admitir. Por otra parte se comprobará que la longitud de los elementos de amarre no permita que el trabajador golpee con otros elementos o supere la altura con respecto del suelo durante la caída.

Cuidado e inspección de los equipos

Los equipos defectuosos deben ser reemplazados inmediatamente. Antes de su utilización se debe:

- Inspeccionar todo el equipo de protección contra caídas.
- Verificar el estado de las cintas y costuras así como el buen funcionamiento de las hebillas de cierre.
- Cualquier equipo que haya sufrido el impacto de una caída debe ser destruido.
- Revisar si las cuerdas tienen algún desgaste, fibras rotas, costuras sueltas o si están descoloridas. En este caso, deberán ser eliminadas.
- Los mosquetones y ganchos deben poder abrirse y cerrarse sin ningún problema.
- Revisar que no haya daños causados por fuego, ácidos u otros corrosivos.

Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- Los trabajadores afectados deberán disponer de una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
- Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
- Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
- Los sistemas de sujeción.
- Los sistemas anticaídas.
- Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
- Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
- Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Herramientas manuales eléctricas

Descripción

Las herramientas eléctricas son aquellas que para su funcionamiento necesitan de electricidad. Realmente se les debería llamar máquinas-herramientas, ya que son herramientas a las que al aplicarles un motor se convierten en máquinas.

Entre las herramientas eléctricas más usadas están las sierras eléctricas, taladros y martillos eléctricos, destornilladores-atornilladores eléctricos, lijadoras, las decapadoras (para calentar y quitar la pintura), las fresadoras, las grapadoras, equipos de inyección de resinas.

Relación de riesgos previsibles

- Exposiciones a contactos eléctricos.
- Golpes, cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Quemaduras
- Incendios

Medidas preventivas

- La primera norma es no usar ninguna herramienta que no conozcamos como se maneja.
- Al ser la mayoría máquinas giratorias cuidado con la ropa y el pelo suelto, peligro de enganche.
- Conectar las herramientas siempre a la tensión de uso.
- Inspeccionar el cable antes de cada uso por si estuviera desgastado o con daños en alguna parte. En tal caso no usar la herramienta hasta que no se repare.
- Mantenga los cables de alimentación alejado del calor, agua, aceite, bordes afilados y piezas móviles.
- Usar gafas de protección cuando hay riesgo de saltar virutas de madera, metal o cualquier otro material.
- Usar cada herramienta solo para el uso que esta diseñada.
- En los trabajos de mantenimiento, cambio de accesorios y limpieza tener la herramienta siempre desconectada de la red eléctrica.
- No quitar nunca las protecciones que traen las herramientas.

- Si la herramienta se calienta desconectarla para dejarla enfriar.
- Si una herramienta está defectuosa, quitarla de servicio y etiquetarlo claramente "fuera de servicio para su reparación".
- Asegúrese de que las herramientas estén conectadas a tierra utilizando un enchufe de tres clavijas de conexión.
- Si es una herramienta inalámbrica, recargar su batería solamente con un cargador que está pensado específicamente para la batería de la herramienta.
- Retirar cualquier llave de ajuste antes de encender la herramienta, por ejemplo la llave de buzas en el taladro.
- Utilice abrazaderas, un tornillo de banco u otros dispositivos para sujetar y apoyar la pieza que se está trabajando, cuando sea práctico hacerlo. Esto le permitirá utilizar las dos manos para un mejor control de la herramienta y ayudará a prevenir lesiones por malas posturas.
- Tirar del enchufe, no del cable al desconectar la herramienta.
- Asegúrese de que los accesorios como las brocas, cuchillas, etc., se mantiene afilados y limpios.
- No deje una herramienta en funcionamiento sin vigilancia. No la deje hasta que haya sido desactivado, ha dejado de funcionar por completo, y se ha desenchufado.
- No utilice la herramienta en un área que contiene vapores o gases explosivos.
- No limpie las herramientas con disolventes inflamables o tóxicos.
- No sorprenda, moleste o toque cualquier persona que esté trabajando con una herramienta eléctrica, podría llegar a causar un accidente o una lesión.
- Hacer caso siempre de las Señales de Seguridad

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de trabajo

2 Herramientas manuales

Descripción

Equipos de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana: martillos, mazas, hachas, punzones, tenazas, alicates, palas, cepillos, palancas, gatos, rodillos, pies de cabra, destornilladores, inyector manual de resinas etc.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas

Medidas preventivas

Recomendaciones generales

- Se tiene que formar previamente al usuario acerca de cómo funciona la herramienta y la forma de utilizarla de la manera más segura, evitando que los dedos, manos o cualquier parte del cuerpo pueda verse afectada por la herramienta.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Recomendaciones particulares

- Utilizarlas adecuadamente y para su uso específico.
- Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas.
- Al transportar herramientas (quedan excluidas las de volumen importante):
- Los trabajadores no las tienen que transportar ni en las manos ni en los bolsillos.
- Llevarlas en cajas o maletas portaherramientas, con las partes punzantes protegidas.

- Para subir a una escalera, poste, andamio o similar, hay que utilizar una cartera o cartuchera fijada a la cintura, o un bolso bandolera, de forma que queden las manos libres.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas y con las articulaciones engrasadas.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente.

3 Escalera manual

Descripción

Escaleras rectas transportables, constituidas por dos travesaños paralelos y peldaños equidistantes, empleadas para trabajos en altura en los que no sea posible utilizar plataformas de trabajo.

Se restringirá el uso de escaleras de mano en los casos en los que no sea técnicamente posible el establecimiento de otros medios auxiliares, cuando el montaje de los medios auxiliares suponga un mayor riesgo que el uso de las escaleras o cuando el trabajo sea de corta duración o una emergencia.

Dicho uso deberá estar justificado técnicamente por la imposibilidad de emplear otras plataformas de trabajo seguro como:

- Andamios.
- Escaleras de mano tipo “faraone”.
- Borriquetas.

Antes de la utilización de las escaleras se deberá solicitar la autorización de uso de las mismas. Todas las escaleras deberán cumplir con la UNE-EN-131 y deberán venir marcadas.

Relación de riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo necesarios para que su utilización no suponga riesgo de caída. Su estabilidad quedará garantizada en la base y, en su caso, en la parte superior (sujeta al paramento). Se deben utilizar escaleras de mano con calzos antideslizantes y antivuelco.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas (pallets, maderas, etc.).
- Las escaleras se deben colocar formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.
- Los largueros deben sobrepasar, en al menos un metro, el borde superior de la superficie a la que se acceda.
- No se debe superar el peso máximo previsto por el fabricante. Al ser el peso máximo un dato normalmente desconocido en obra se tomará como precaución el que no se utilice la misma escalera dos personas a la vez.
- El trabajo a más de 3,5 metros de altura, que requieran movimientos o esfuerzos que pongan en peligro la estabilidad del trabajador sólo se realizará si se utiliza arnés de seguridad.
- No se emplearán escaleras de madera pintadas, por la dificultad que supone la detección de sus posibles defectos.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Arnés de seguridad en trabajos a más de 2 metros.
- Botas de seguridad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Chaleco reflectante y ropa de alta visibilidad.

4 Eslingas, cables y ganchos

Descripción

Medios auxiliares necesarios para la elevación y sustentación de cargas por medios mecánicos.

Relación de riesgos

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Riesgos y medidas preventivas

- No se debe superar nunca la carga máxima de los elementos. Si se desconoce, comenzar siempre el izado de manera lenta, manteniendo la carga cercana al suelo durante unos instantes antes de continuar el izado. Informarse lo antes posible de la carga máxima, o sustituir los elementos por otros que ofrezcan esa garantía.
- Para estar del lado de la seguridad, debemos emplear un coeficiente de seguridad de 6 para el empleo de cables. (Ejemplo: para una carga máxima del cable de 6000 Kg., el peso máximo a elevar es de 1000 Kg.).
- No emplear elementos que se vean viejos o deteriorados como ganchos torcidos o rectificados, braga de tela deshilachada, cables pelados, etc.
- Los ganchos empleados en esta obra deben contar con pestillo de seguridad.
- Debe revisarse estos elementos frecuentemente y siempre antes de su uso.
- Se deben desechar cables o ganchos oxidados.
- En la ejecución de la gaza de la eslinga con perrillos debe hacerse teniendo en cuenta lo siguiente:
- Todos los perrillos deben amarrarse por el mismo lado del cable, estando colocadas las roscas por el lado del cable largo.
- Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo mayor de 90º.
- Para confeccionar eslingas deben emplearse cables muy flexibles, por ello no deben emplearse cables con alma metálica, sino aquellos que tienen alma de fibra. Los que tienen alma metálica pueden romperse por la flexión a la que se les sometería.
- Nunca deben emplearse redondos de ferralla para sustituir a las eslingas.
- Debe tenerse cuidado de que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- No deben cruzarse eslingas unas sobre otras, porque podría producirse la rotura de la queda aprisionada.
- Se debe prestar especial atención a los puntos de agarre de la carga.

- Si la carga no tiene puntos de agarre habrá que embragarla. En este caso se debe tener especial cuidado de que las aristas vivas no dañen la eslinga. Para ello, una medida útil puede ser cubrir la arista con paños, plásticos, etc.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Chaleco reflectante y ropa de alta visibilidad.
- Guantes de protección.

5 Plataforma elevadora

Descripción

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis. Existen plataformas sobre camión articulado y telescópico, autopropulsado de tijera, autopropulsado o telescópico y plataformas especiales remolcables entre otras.

Las PEMP se dividen en dos grupos principales:

- Grupo A: Son las que la proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga está siempre en el interior de las líneas de vuelco.
- Grupo B: Son las que la proyección vertical del c.d.g. de la carga puede estar en el exterior de las líneas de vuelco.
- En función de sus posibilidades de traslación, se dividen en tres tipos:
- Tipo 1: La traslación solo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.
- Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en el chasis.
- Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

Características constructivas de seguridad

- Las medidas de protección y prevención se desarrollan mediante la descripción de las características constructivas de las partes esenciales de las plataformas elevadoras móviles de personas y las medidas de protección frente a riesgos específicos. Las características constructivas de seguridad están relacionadas fundamentalmente con las características de la estructura y estabilidad, los sistemas de accionamiento y dispositivos de seguridad adecuados, la presencia de estabilizadores y de estructuras extensibles.
- El fabricante es responsable de los cálculos estructurales, de la evaluación de las cargas y fuerzas individuales en sus posiciones, direcciones y combinaciones produciendo las condiciones más desfavorables de esfuerzo de sus componentes, de los cálculos de estabilidad, de la identificación de las diversas posiciones de la PEMP y de las combinaciones de cargas y fuerzas que, conjuntamente proporcionan unas condiciones de estabilidad mínimas. En el manual de instrucciones del fabricante deben indicarse las cargas y fuerzas relativas a la carga nominal, cargas debidas al viento y fuerzas manuales y el operador debe utilizar el equipo dentro de los límites establecidos.

Plataforma de trabajo

- La plataforma de trabajo debe estar equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m y disponer de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas de acuerdo con el Real Decreto 486/1997 sobre lugares de trabajo (Anexo I.A.3.3) y el Real Decreto 1215/1997 sobre equipos de trabajo (Anexo 1.1.6).
- La norma UNE-EN 280 es más exigente y específica al señalar que la plataforma debe tener una baranda de altura de al menos 1,1 m, un zócalo de al menos 0,15 m de altura y una barandilla intermedia dispuesta a menos de 0,55 m de la baranda superior o del zócalo. En los accesos de la plataforma la altura del zócalo puede reducirse a 0,1 m. La barandilla debe tener una resistencia a fuerzas específicas de 500 N por persona, aplicadas en los puntos y en la dirección más desfavorable, a 0, m de separación (distancia de la persona al punto de aplicación en el ensayo de resistencia), sin producir una deformación permanente. Cuando esté prevista la retirada habitual de las barandillas fijas, sus fijaciones deben permanecer ancladas a la parte de la barandilla o a la plataforma.
- La plataforma debe tener una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia el exterior. Para plataformas de trabaja con barandillas fijas, las aperturas previstas para el acceso deben tener por lo menos una altura de 920 mm y una anchura de 645 mm. Cuando no puedan conseguirse las dimensiones indicadas, la apertura debe ser como mínimo de 420 mm de ancho y 800 mm de alto. Debe estar equipadas con sistemas que impidan el trabajo sobre la plataforma si las

barandillas de protección no están en posición, por ejemplo, con sistemas de bloqueo o una secuencia detenida del cierre de las barandillas.

- Los elementos de protección movibles utilizados para permitir el acceso a la plataforma deben estar construidos para cerrarse y bloquearse automáticamente, o bien disponer de un sistema de bloqueo, de forma que impida todo movimiento de la PEMP mientras no estén cerrados y bloqueados. No debe ser posible su apertura involuntaria. Normalmente el cierre y bloqueo del acceso a la plataforma de trabajo se hace por gravedad, pero también se puede realizar a través de sistema de enclavamiento, de manera de que si la puerta de acceso no está cerrada la PEMP no funciona, y se indicará la secuencia de cierre, por ejemplo, acceso a la plataforma de trabajo, cierre del acceso actuando sobre el dispositivo de enclavamiento y disposición de funcionamiento de la PEMP.
- La base de la plataforma de trabajo debe estar fabricada con materiales por lo menos ininflamables, por ejemplo, materiales autoextinguibles que no mantienen la llama cuando se retira la fuente ignífuga.
- Se pueden utilizar PEMP con las protecciones perimetrales plegables siempre que no se abran hacia el exterior, cumplan con los requisitos anteriores y estén fijadas sólidamente a la plataforma con dispositivos de cierre seguros a un desbloqueo involuntario o pérdida.
- El suelo, comprendida la trampilla si dispone de ella, debe ser antideslizante y permitir la salida del agua (por ejemplo, enrejado o metal perforado). Las aberturas deben estar dimensionadas para impedir el paso de una esfera de 15 mm de diámetro. Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deben poder abrirse hacia abajo o lateralmente.
- Además, la plataforma de trabajo debe estar equipada con un sistema con un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de forma efectiva, conforme a la norma UNE-EN ISO13850:2008: Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia. Principios para el diseño.
- Se permite anular la parada de emergencia y el sistema de sensor de carga para rescatar a un operario atrapado y/o incapacitado, pero tiene que quedar una evidencia clara que ha sido utilizado o manejado.
- La anulación de las funciones de seguridad solo se permite utilizando un dispositivo de selección de modo, que es independiente del dispositivo de selección de la estación de control. Dicho dispositivo de selección de modo es de seguridad y debe manejarse con mandos de accionamiento mantenido, a baja velocidad, un movimiento cada vez y debe prohibirse su uso sin autorización. La plataforma de trabajo debe estar equipada con una alarma u otro sistema de advertencia que se active automáticamente cuando la base de la plataforma se inclina más de 5º de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección.

Estabilizadores, salientes y ejes extensibles

- Los estabilizadores sirven para mejorar la estabilidad de la PEMP o aumentar el área de estabilidad. Algunas PEMP de gran altura, disponen de cilindros hidráulicos que elevan la PEMP y ejes extensibles para aumentar la anchura y conseguir el área de estabilización de trabajo.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personal a distinto y mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Choques/ Cortes contra objetos o herramientas.
- Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos y térmicos.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Estrés térmico.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personal a distinto y mismo nivel	- Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento. Nunca suba. - No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. - Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella. - Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello. - Barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié. - Cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fijador del arnés de seguridad.

Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	- Se revisarán las plataformas antes de su puesta en servicio.
Pisada sobre objetos	- La máquina estará dotada de todas las protecciones colectivas propias de la misma.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	- Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos. - Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella. - Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos	- No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina. - No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa. - Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5º y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente. - No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina). Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente. - En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja. - Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté nivelada y todos los neumáticos queden separados del suelo. - Disponer de la formación necesaria y suficiente para su uso, así como autorización de uso.

Exposición a temperaturas ambientales extremas, Contactos eléctricos y térmicos	- No opere la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que estos pueden afectar determinadas funciones de la misma. - No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos. - Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad. Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada. - Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.
Atropello o golpes con vehículos	- Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo.
Estrés térmico	- Antes de dar mantenimiento o hacer reparaciones al elevador, deberá cortarse la corriente eléctrica del elevador o con el motor parado en el caso de elevadores a gasoil.
Sobreesfuerzos	- Realice descanso cada cierto tiempo y limite los trabajos de más exigencia física y mental a final de la jornada.

Normas de seguridad en la utilización del equipo

- Previas a la puesta en marcha de la plataforma:
- Antes de utilizar la plataforma se debe comprobar la PEMP para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La comprobación debe consistir en verificar los siguientes elementos:
- Controles de operación y de emergencia.
- Dispositivos de seguridad.
- Disponibilidad del EPI contra caídas.
- Sistema eléctrico, hidráulico y de combustión, según aplique (escapes y mal estado de conexiones eléctricas).
- Señales de alerta y control.
- Integridad y legibilidad de las pegatinas.
- Estado físico de los estabilizadores y estructura en general.

- Evidencia de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales.
- Condiciones anómalas en ruedas, neumáticos, frenos y baterías.
- Existencia de residuos de productos químicos, barro, aceite, pintura, etc. que pueden hacer resbaladiza la superficie de la cesta de trabajo.
- Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y formado por el fabricante y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo. Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.
- Previas a la elevación de la plataforma:
- Previamente a la elevación de la plataforma se deben realizar las siguientes operaciones:
- Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
- No exceder la carga nominal de la PEMP.
- Revisar el lugar de trabajo en el que se situará la PEMP antes de cada uso.
- Utilizar los estabilizadores de acuerdo con las indicaciones del fabricante y que no se puede actuar sobre los mismos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte.
- Bajar o cerrar la barandilla o puerta de acceso a la plataforma, antes de operar el equipo.
- Repartir las cargas y si es posible situarlas en el centro de la plataforma de trabajo.
- Los operadores que se encuentran en la cesta de trabajo deben utilizar los arneses (de cuerpo completo y eslinga ajustable) anclados a los puntos específicos previstos para ello (retención), así como los EPI correspondientes a los riesgos de la tarea prevista a desarrollar (casco, guantes, etc.).
- Los operadores se deben mantener siempre dentro de la cesta de trabajo, con los pies en el suelo de la misma y está prohibido sentarse o subirse a las barandillas de protección.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.
- Movimientos del equipo con la PEMP elevada:
- Durante el movimiento del equipo con la plataforma elevada se debe cumplir:
- Mantener de forma continua una visión clara del camino y del área a recorrer.

- El movimiento de traslado marcha atrás se debe limitar a los casos imprescindibles pues la visibilidad no siempre está garantizada.
- Mantener una distancia de seguridad a obstáculos, desniveles, zanjas, rampas, etc.
- Mantener la distancia mínima de líneas eléctricas con tensión.
- Limitar la velocidad de desplazamiento de la PEMP teniendo en cuenta las condiciones del terreno, la visibilidad, la presencia de pendientes, etc., según el tipo de PEMP:
- 1,5 m/s para las PEMP sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina del portador.
- 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.
- 0,7 m/s para todas las demás PEMP de los tipos 2 y 3.
- Se deben tener en cuenta las condiciones meteorológicas (viento, lluvia, nieve, etc.), de forma que no impliquen la necesidad de detener el trabajo.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída, comprobando en todo momento que no hay trabajadores en sus proximidades.
- Evitar situarse sobre superficies frágiles o inestables debiendo evaluar previamente las condiciones del terreno.
- Si la PEMP está averiada dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello. Ver figura 24.
- Utilizar placas de apoyo de modo que se aumente la superficie de apoyo y disminuya la presión sobre el suelo. Hay que tener en cuenta que, aumentando 3 veces la superficie de apoyo, disminuye 10 veces la presión que se ejerce en el suelo. En la figura 25, se puede ver la diferencia de presión ejercida con o sin placas estabilizadoras.
- No desplazar la PEMP a gran velocidad en zonas estrechas o con obstáculos.
- Normas después del uso de la plataforma:
- Al finalizar el uso de la PEMP, se deben tener en cuenta las siguientes normas de seguridad:
- Aparcar la PEMP convenientemente en el lugar habilitado para ello.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización,
- calzando las ruedas si es necesario.
- Limpiar la PEMP de grasa, aceites, pintura, etc.

- Limpiar la PEMP con agua procurando que no afecte
- a cables o partes eléctricas del equipo.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.

APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Pala cargadora

Descripción

Una pala cargadora o pala mecánica es una máquina de uso frecuente en obras y otras actividades que implican el movimiento de tierra o roca en grandes volúmenes y superficies.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Deben utilizarse palas cargadoras de ruedas que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Se recomienda que la pala cargadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor tiene que tener, además, el carné de conducir B.

- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la pala responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la pala limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la pala únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la pala.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la pala.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La pala cargadora de ruedas no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- Prohibir el transporte de personas en la cuchara.
- No subir ni bajar con la cuchara en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, Arnés de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el Arnés de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar la cuchara rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- No utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- Circular con la cuchara a unos 40 cm del suelo.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- No utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.

- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Hay que evitar que la cuchara de la pala se sitúe por encima de las personas.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- Efectuar las tareas de reparación de la pala con el motor parado y la máquina estacionada.
- En operaciones de cambio de cuchara o brazo, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino que aseguraremos su posición con cinta adhesiva.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la pala y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la pala en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la pala cargadora de ruedas caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar la pala cargadora de ruedas con el motor en marcha.

Protecciones colectivas

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista
- Vallas de limitación de zonas de trabajo
- Extintor de incendios

Señalización y balizamiento

- Señalización de seguridad y vial

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

2 Camión de transporte

Descripción del equipo:

Se incluyen en este apartado todo tipo de camiones que intervienen en la obra: camiones de transporte de materiales, camión caja contenedor, camión de escombros, góndola, camión cisterna, etc.

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos/herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidentes con máquinas o vehículos
- Accidente por sustancias nocivas/tóxicas
- Incendios

Procedimientos preventivos

Medidas preventivas de circulación:

- Se establecerá una disposición interna de seguridad para la regulación del tráfico y la señalización en la obra, con velocidades máximas permitidas, condiciones de estacionamiento y aparcamiento, normas de prioridad de los vehículos, sistemas de aviso y la señalización vial.
- Se establecerán zonas de paso independiente para vehículos y peatones. Se establecerán zonas de trabajo delimitadas y controladas. Se respetarán los caminos de circulación habilitados en el interior de la obra, y la señalización vial de obra. Mantener una distancia

máxima en el interior de la obra de 20 km/h. Auxiliarse de una persona que le indique durante las maniobras complicadas.

- Se utilizarán todos los equipos de protección individual indicados cuando el conductor baje de la cabina del camión (chaleco reflectante, casco de seguridad, calzado de seguridad).
- Antes de la circulación, inspeccionar el terreno y asegurarse de que exista espacio suficiente para el paso, tanto en altura como en anchura. Asegurarse de que no existan obstáculos en la zona de maniobra, especialmente si ha de ser marcha atrás.
- Se comprobará la resistencia y solidez del suelo o terreno por donde circula. Se realizará un acondicionamiento periódico de pistas, accesos y zonas de trabajo. Extender una capa de material repartido de forma uniforme, que evite que se formen barros y encharcamientos (grava, restos de material cerámico, hormigón pobre). Humedecer la zona de trabajo y caminos de circulación, sobre todo en épocas estivales.
- El camión se mantendrá alejado de los bordes de excavaciones y taludes a una distancia aproximada de 2 metros.
- Evite circular por rodadas que puedan poner en peligro la inestabilidad del vehículo. No realizar maniobras bruscas en la inmediaciones de vaciados, cunetas, terraplenes, etc., sobre todo en época de lluvias con el firme irregular,
- Conducir con velocidad lenta en lugares embarrados, deslizantes o inclinados. Las operaciones de giro, carga y descarga se hará sobre terreno nivelado.
- Mantener las distancias de seguridad tanto de otras máquinas en movimiento como de obstáculos que puedan causar daños y situaciones de peligro.
- El conductor del vehículo avisará con señales a las personas que trabajan en su proximidad antes de cualquier maniobra según un sistema establecido de avisos o señales.
- Vigilar que no hay personal trabajando en el radio de acción de la máquina. Tenga especial precaución cuando circule cerca de maquinaria o vehículos que estén o se vayan a poner en marcha. Cuando tenga que pasar próximo a ellos hágalo de forma que sea visible en todo momento para el conductor del vehículo o la máquina
- Se prohibirá el transporte de personas encaramadas en cualquier parte del camión.
- Medidas preventivas del camión:
- Se le realizarán al camión las revisiones periódicas, en particular a los frenos, luces, parabrisas, espejos retrovisores, dejando constancia del mantenimiento. El mantenimiento lo realizará

personal cualificado. Realización del mantenimiento con el motor apagado. Se mantendrá la presión de los neumáticos en la tara que marque el fabricante.

- Los peldaños de acceso y la zona de apoyo de los pies en el puesto de la caja deben ser antideslizantes y estar limpios. Así mismo dispondrá de asideros suficientes. Se limpiarán periódicamente.
- Evitar el contacto con el electrolito de la batería y líquidos anticongelantes. Se utilizarán guantes y gafas protectoras durante las labores de mantenimiento. Mantenga la zona del motor limpia de trapos impregnados de aceites o grasas.
- El repostado de los vehículos se deberá efectuar con el motor parado y los circuitos eléctricos desconectados, lejos de elementos que puedan producir chispas o llamas. Se prohíbe fumar o utilizar dispositivos de llama abierta, en un área comprendida dentro de 15 m de la zona de repostado o de almacenamiento de combustible. Se colocarán carteles visibles que indiquen esta prohibición.
- El camión deberá estar dotados de medios de extinción en función de su P.M.A.: hasta 7.000 kg, 1 extintor de eficacia 21A113B, hasta 20.000 kg, 1 extintor de eficacia 34A144B, más de 20.000 kg, 2 extintores de eficacia 34A144B. Compruebe la accesibilidad, la carga y la presión del extintor.
- Durante las operaciones de carga:
- Cuando se están realizando operaciones de carga y descarga no debe situarse ninguna persona en el radio de acción.
- El conductor debe tener a la vista la carga, si es necesario le deberá ayudar un señalista.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga, además de haber sido accionado el freno de mano, se extenderán totalmente los gatos estabilizadores de los camiones contenedor. No permita que nadie se acerque a ellos durante su extendido.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Asegúrese de que los gatos estabilizadores se asientan sobre un terreno firme, en caso contrario, ponga debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad.
- Revisiones periódicas de acuerdo con las instrucciones del fabricante del sistema hidráulico y de los mecanismos.

- Asegurarse de la inexistencia de líneas aéreas. En caso, se establecerá una distancia de seguridad de 5 metros entre el extremo superior de la grúa y la línea.
- Actuación en caso de contacto:
- El conductor permanecerá en la cabina, maniobrando, si es posible, para que cese el contacto. Indicará a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto, o le confirmen que la instalación ha sido desconectada. Si el vehículo se incendiara y se viera obligado a abandonarlo podrá hacerlo comprobando que no hay cables en el suelo, ni en el vehículo. Descenderá del camión dando un salto con los pies juntos. No tocará el camión y el suelo al mismo tiempo. Se alejará del camión con pasos cortos.

3 Compresor

Descripción

Máquina que toma el aire de la atmósfera para comprimirlo a la presión necesaria de trabajo, almacenándolo en un depósito desde donde es conducido por medio de una canalización hasta otra máquina o herramienta, que utilizará el aire comprimido como energía para su funcionamiento. El compresor funciona por un motor de combustión y es conducido a la obra remolcado o montado sobre camión.

Relación de riesgos previsibles

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión
- En servicio:
- Exposición a sustancias tóxicas
- Explosiones y/o incendios.
- Exposición al ruido.

Medidas preventivas

- El compresor se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para la ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de

cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar estarán instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Hay que prestar atención a que los datos (placa de características) que aparecen en la máquina de accionamiento, en el compresor y en el depósito almacenador. Las instrucciones deberán encontrarse situadas siempre en el mismo lugar donde funciona el compresor.
- Hay que prestar atención a que los compresores destinados a producir aire a presión que aspiren solamente aire puro, es decir, libre de impurezas de todo tipo. El aire mezclado con gases y vapores combustibles (explosivos) o también con polvo puede conducir a la explosión del compresor recalentado por su funcionamiento. Esta podría conducir a la destrucción de la máquina y a otros daños colaterales. Los manómetros de los propios compresores deberán ser fácilmente visibles para que el operario pueda supervisar el grado de presión. Además deberán ser controlados a intervalos regulares por los especialistas del caso, que comprobarán su buen funcionamiento.
- Todos los compresores y depósitos almacenadores de aire a presión, deberán poseer válvulas deseguridad que reaccionan automáticamente al sobrepasar el límite de presión admitida. También se deberá controlar con frecuencia el funcionamiento de tales válvulas, sobre todo bajo condiciones atmosféricas desfavorables.
- Se deberán controlar las temperaturas que se alcanzan, tanto en el compresor como en los depósitos almacenadores. Para ello, se deberán emplear termómetros con dispositivos indicadores lo más visibles posible.
- El chorro de aire comprimido no deberá estar dirigido en ningún caso hacia partes del cuerpo de algún operario. Las presiones elevadas pueden provocar graves lesiones.
- El compresor debe estar parado cuando se quieran realizar trabajos de limpieza y mantenimiento en el mismo. También será necesario llevar a cabo un control a intervalos regulares de los depósitos que almacenan el aire a presión por especialistas apropiados, a efectos de poder diagnosticar la posibilidad de seguirlos empleando. Esta comprobación se realizará mediante tu control interior y una prueba hidráulica con una presión de 1,5 veces mayor que la presión máxima de servicio normal.
- El servicio y mantenimiento de compresores no será realizado por personal competente en la materia que haya recibido las instrucciones pertinentes acerca del funcionamiento y características de la máquina.

- Jamás se realizará la búsqueda de escapes en las tuberías y depósitos en donde se almacena el aire comprimido, sometidos a una presión elevada con una mano, pues un chorro finísimo de aire comprimido actúa como un cuchillo afilado.
- Un exceso de presión puede causar el estallido de los compresores depósitos y tuberías, por ello, para paliar tal condición insegura, será obligatorio disponer de una válvula de seguridad calibrada por la presión máxima de trabajo y un dispositivo que para automáticamente la compresión precisamente al llegar a la presión máxima indicada (a veces se prevé otra válvula que impide la entrada del aire a las cámaras de compresión a partir de un determinado valor de la presión predeterminada en el depósito y admitiéndola posteriormente de nuevo en el depósito. Consecuencia del consumo alcanzado por haber descendido otro determinado valor). En los indicados depósitos será preceptivo disponer también de un manómetro y de un purgador de fondo.
- El aire que sale del compresor puede contener agua y aceite, que son nocivos al buen funcionamiento del aparato (el aceite puede también dar lugar a explosiones) y como consecuencia de ello se debe instalar un depósito separador o filtro de retención. Ahora bien, como el aire puede contener fácilmente óxido de carbono (procedente del motor de combustión interna o de la destilación de lubrificantes o de depósitos carbonosos) que es tóxico también en pequeñas cantidades, por lo cual al difundirse el aire comprimido en ambientes cerrados y poco ventilados, será necesario aplicar otro filtro que retenga el mentado óxido de carbono; este filtro no tiene una duración ilimitada, sino que requiere un cambio después de un determinado período de tiempo.
- Como norma general, previo a la puesta en marcha del compresor, se deberán verificar todos los órganos, los dispositivos de lubricación, los filtros y, antes de poner en funcionamiento el motor, será necesario abrir la descarga en la atmósfera y poner en marcha el sistema de enfriamiento. Sólo después de haber alcanzado el estado de régimen se podrá abrir lentamente la comunicación con el depósito, cerrando la descarga en la atmósfera.
- Durante el funcionamiento será conveniente: observar frecuentemente los manómetros, las válvulas, los purgadores de la condensación; controlar la temperatura del aire que sale del depósito del agua de enfriamiento de los soportes y buscar y eliminar las eventuales pérdidas.
- El mantenimiento y limpieza de las distintas partes del compresor (filtros, válvulas, tuberías, depósitos, etc.) se debe realizar con muchísimo esmero y cuidado, según el plan general preconcebido y los plazos semanales, mensuales o semestrales, fijados por el constructor.
- La presión del aire a la salida depende de la presión y temperatura del aire que entra, y por eso varía según que el lugar en donde queda situado el compresor (nivel del mar o a cotas más altas) y según que aspire aire caliente o frío. Cuando se pueda, conviene aspirar de

subterráneos y otros lugares fríos pero no húmedos, a menos que no tengan un óptimo sistema de eliminación de la humedad del aire.

- Es una equivocación y hasta peligroso querer forzar el rendimiento elevando la presión del compresor y actuando sobre su velocidad más allá de los límites dados por el regulador del que está provisto o, de todas formas, de su construcción. En cambio, es necesario saber elegir el tipo justo en el momento de su adquisición, teniendo presentes las previsibles y distintas posibilidades de empleo.
- Para el trabajo de los compresores, será necesario seguir las instrucciones de los fabricantes, que hay que exponer e ilustrar al personal que trabaja con ellos.
- El compresor siempre se situará de forma nivelada, procediéndose al calzado del mismo antes de su puesta en funcionamiento.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado de seguridad
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de seguridad homologado
- Protección auricular frente al ruido.

4 Martillo neumático o rompedor

Descripción

Herramienta de percusión, mecánica, accionado por aire a presión, empleado en la demolición manual de pavimentos o tabiquería, realizar agujeros de grandes dimensiones, picar tierra o demoler construcciones de diversa índole.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.

- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Riesgos y medidas preventivas

Contactos con servicios	- Se solicitarán a las empresas propietarias de los servicios los planos correspondientes a la zona afectada.
Choques/Cortes contra objetos	- Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados, hincados en los materiales a romper. - No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer. - No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
Exposiciones al ruido	- Hay que asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo. - El trabajador que haga uso del martillo empleará cascos protectores auditivos. - Situar el compresor a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. - Hay que asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo - El trabajador que haga uso del martillo empleará cascos protectores auditivos
Exposiciones a vibraciones	- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimiento por la vibración transmitida.
Caídas al mismo nivel	- Conocer las instrucciones de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra para la realización de trabajos con este tipo de máquina. - Nunca trabajar encaramado sobre muros, pilares, paneles de encofrar, salientes, etc.

	- Cuando la manguera descanse sobre el suelo, evitar que pueda originar caídas o ser pisada por máquinas en movimiento. No depositar nunca materiales sobre la manguera neumática. - Mantener la manguera desenrollada y alejada del calor, aristas vivas o partes móviles.
Caídas a distinto nivel	- Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (obstáculos, suciedad, hielo, etc.). - Comprobar que el acceso al lugar de trabajo sea cómodo y seguro - Verificar la existencia de protecciones colectivas efectivas (barandillas, redes, etc.) cuando se deban realizar trabajos en altura (más de 2 m) o próximos al borde de zanjas, huecos, etc. -
Contactos con servicios	- Se solicitarán a las empresas propietarias de los servicios los planos correspondientes a la zona afectada. - Conocer el tipo y contenido del material sobre el que se vaya a utilizar el martillo. Conocer de forma precisa la situación y profundidad de las conducciones subterráneas (tuberías de agua, gas, redes de alcantarillado y cables eléctricos). - Como norma general, sólo se podrá emplear el martillo hasta llegar a una distancia de 50 cm de la conducción enterrada.
Caída de objetos sobre el operador	- Verificar que no pueda existir un riesgo de caída de objetos desde altura originados por el trabajo con el propio martillo o por la realización de trabajos en niveles superiores.
Desplome del terreno	- Inspeccionar el terreno circundante para detectar la posibilidad de que se puedan producir desprendimientos por las vibraciones transmitidas al entorno.

Proyección de objetos	- En caso necesario, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).
Inhalación de polvo	- Se recomienda utilizar sistemas de extracción localizada de aire cuando se trabaje en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.).
Golpes por falta de visibilidad	- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
Golpes por movimientos incontrolados de la manguera	- Emplear mangueras y conexiones del tamaño correcto, adecuadas a la presión y caudal de trabajo y con un grado de resistencia física acorde a la zona de uso. - No utilizar presillas, alambres o similares para acoplar mangueras neumáticas.
Incendios / Explosión	- No utilizar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.
Proyección de fragmentos o partículas	- Se recomienda el uso de gafas antiimpactos. - Mantener los martillos cuidados y engrasados. Asimismo, se verificará el estado de las mangueras, comprobando las fugas de aire que puedan producirse. - La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos se encauzará por el lugar más alejado posible.
Sobreesfuerzos	- Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera. - El personal que deba utilizar martillos será especialista en el uso de esta máquina

Normas generales

- Utilizar martillos electroneumáticos con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Colocar el martillo a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- Se debe designar a un jefe de maniobras.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No dejar los martillos clavados en los materiales que se han de romper.
- No se pueden hacer esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.
- No se puede apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Siempre que sea posible, realizar estas actividades en horario que provoque las menores molestias a los vecinos.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.

Protecciones colectivas

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Hay que mantener un radio de seguridad en torno a esta actividad.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo
- Dispositivos de retención emplazados en el extremo del cilindro del martillo
- Pantallas que protejan a las personas y puestos de trabajo del entorno.

Señalización y balizamiento

- Señalización de seguridad y vial

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.
- Faja antivibraciones
- Ropa de trabajo

5 Mezclador

Descripción

El mezclador continuo con silo para mortero industrial en seco es un equipo utilizado para preparar mortero de forma automática y sostenida, a partir de material seco suministrado a granel en silo. Este sistema permite mezclar el mortero con la cantidad exacta de agua mientras el material desciende del silo, garantizando una dosificación homogénea, una producción constante y una calidad

estable del mortero. Es especialmente útil en obras con elevado consumo de mortero, ya que reduce tiempos de preparación, evita errores de mezcla y mejora la eficiencia del proceso

Relación de riesgos previsibles

Caída al mismo nivel	- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. - Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. - Situar la maquina en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso.
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	- Usar calzado de protección para trabajar con el mezclador
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	- Antes de poner en funcionamiento la máquina, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores. - Las partes móviles de la maquina deben estar protegidas.
Exposición a temperaturas ambientales extremas, Contactos eléctricos y térmicos	- Utilizar mezcladores con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997. - Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo. - Seguir las instrucciones del fabricante. - Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. - La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. - Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra. - Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica. - No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

	- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice. - Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos. - Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.
Riesgo de daños a la salud derivados de la Exposición a agentes químicos: por contactos	- Utilizar guantes de protección y ropa de trabajo adecuada.
Riesgo de daños a la salud derivados de la Exposición a agentes físicos: Ruidos.	- Utilizar protectores auditivos
Sobreesfuerzo o daño por mal uso	- s necesaria formación específica para la utilización de este equipo. - Seguir las instrucciones del fabricante. - Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. - Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. - Tienen que ser reparadas por personal autorizado.

Equipos de protección individual

- Casco de protección.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas de protección.
- Guantes contra agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

6 Grúa móvil aoutopropulsada

Descripción

Una grúa autopropulsada es un aparato de elevación de operativa discontinua que se utiliza para la ascensión y distribución de cargas suspendidas en un gancho, una pluma o u otro elemento de aprehensión.

Estos recursos disponen de medios de conducción y de propulsión propios, siendo precisamente estas capacidades las que hacen que se denominen grúas móviles autopropulsadas..

Riesgos específicos

- Vuelco o desplome de la máquina sobre objetos o personas debido a:
    - Nivelación defectuosa de la misma.
    - Emplazamiento de la máquina en proximidad de taludes o terrenos inestables.
    - Sobrepasar el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento.
    - Uso en condiciones contraindicadas por el fabricante.
    - Manejo del equipo/controles deficiente.
    - Falta de formación.
    - Falta de inspecciones periódicas.
    - Mantenimiento deficiente.
    - Fallo del sistema de elevación.
- Caída de la carga sobre personas u objetos debida a:
    - Fallo en el circuito hidráulico, frenos, etc.
    - Choque de las cargas o del extremo de la pluma contra un obstáculo.
    - Rotura de cables o de otros elementos auxiliares (ganchos, poleas, etc.) y/o por enganche o estrobado deficientemente realizado.
- Golpes contra objetos debidos a:
    - Producidos por la carga durante la maniobra.
    - Rotura de cables en tensión.

- Atrapamientos diversos entre elementos auxiliares (ganchos, eslingas, poleas, etc.) o por la propia carga debidos a:
    - Personal situado en la zona de influencia de los elementos auxiliares en movimiento.
    - Instalación inadecuada del equipo afectando a la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga.
    - Acompañar la carga mientras está en movimiento.
- Contactos eléctricos debidos a:
    - Entrar la pluma o los cables en contacto con una línea eléctrica.
    - Fallos en la instalación de protección eléctrica.

Riesgos generales

A continuación se indican aquellos otros riesgos comunes a la mayor parte de la utilización de estos equipos o que se derivan de otros procesos productivos relacionados.

- Atrapamientos debidos a:
    - Existencia de mecanismos y engranajes al descubierto.
    - Personas situadas cerca de la zona de trabajo de la grúa.
    - Situar los pies entre el gato hidráulico de alguno de los estabilizadores y el suelo en la operación de bajada del mismo.
- Caídas a distinto nivel debidas a:
    - Durante el estrobado o recepción de la carga cuando se realizan a diferentes niveles al que está situada la máquina.
    - Falta de elementos de protección colectiva en elevadores equipados con pasarelas frontales y laterales.
    - Realización de trabajos en proximidad de taludes.
    - Existencia de terrenos irregulares, poco resistentes y/o resbaladizos.
    - Trabajar con poca visibilidad o iluminación insuficiente.
    - Saltar desde la cabina al suelo.
    - Situar la grúa próxima a desniveles.
- Caídas al mismo nivel debidas a:

- Falta de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- Zona de trabajo con charcos, barro, etc.
- Iluminación deficiente de la zona de trabajo.

- Contacto con objetos cortantes o punzantes durante la preparación o manejo de cargas debidos a:
  - Cargas con aristas vivas y/o rebabas, astillas, etc.
  - Existencia de elementos cortantes presente en el lugar de trabajo sin llevar el EPI correspondiente.
- Caída de objetos sobre personas debida a:
  - Izar cargas mal estrobadas o sujetas con objetos sueltos o sumergidas en barro.
  - Existencia de cargas mal apiladas.
  - Fallo en los elementos de elevación y transporte de la carga: circuito hidráulico, frenos, etc.
  - Por choque de las cargas o extremo de la pluma contra algún obstáculo, rotura de cables u otros elementos.
- Choques de la carga contra personas y/o materiales debidos a:
  - Existencia de personal o materiales en la zona de paso de la grúa.
  - Invasión de la grúa de las zonas de trabajo, tránsito o almacenaje sin previo aviso.
  - Visibilidad limitada por parte del gruista.
- Sobreesfuerzos en la preparación de cargas de forma manual debidos a:
  - Ayudar al izado de cargas manualmente.
  - Tratar de eliminar manualmente oscilaciones de la carga.
  - Manipulación manual de material auxiliar de peso superior a los 25 Kg.
- Quemaduras debidas a:
  - Contacto con superficies calientes (tubos de escape de gases).
  - Manipular o entrar en contacto con eslingas en movimiento.
- Trauma sonoro en el interior de la cabina de mando, zona de trabajo, etc., debido a:

- Ruido generado por el motor y/o zona de trabajo (obras, tráfico, etc.), con niveles de exposición (nivel
- equivalente diario) por encima de 87 dB(A).

- Intoxicación por humos de escape debidos a:
  - Proximidad a los tubos de escape de los motores de combustión, especialmente cuando su reglaje
  - es defectuoso.
  - Entrada en la cabina de la grúa de gases de escape por rotura de algún conducto.
  - Rotura de tuberías de conducción de gases en el traslado de materiales.

Medidas preventivas

- Vuelco en general
  - Condiciones de instalación

Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable (línea que forman dos apoyos o estabilizadores consecutivos) no vuelca:

- Si trabaja lateralmente, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre dicha arista más desfavorable y el eje longitudinal de la máquina.
- Si trabaja por delante o por detrás de la corona, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre la arista más desfavorable y el eje transversal.

- Terreno
- Se debe comprobar que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras o en los accesos.
- El emplazamiento de la máquina se debe efectuar evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada. Nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.

- La adecuación del terreno, es un aspecto esencial en el trabajo de la grúa móvil, pues la estabilidad de la misma depende fundamentalmente de un correcto y adecuado emplazamiento o circulación del equipo. Se recomienda: consultar el Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a "grúas móviles autopropulsadas". Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm de espesor y 1.000 mm de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.

- Apoyos

    - Sobre los neumáticos

- Cuando la grúa trabaje directamente sobre sus neumáticos, se debería bloquear la suspensión, calzar las ruedas y accionar y bloquear el freno de mano. Al mantener la suspensión rígida, se conserva la horizontalidad de la base de la grúa independientemente de la posición que adopte la flecha. En estos casos, los fabricantes recomienda aumentar la presión de inflado de los neumáticos antes de pasar de una situación a otra.

    - Sobre los estabilizadores

- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre los neumáticos, los brazos soportes de aquellos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina. Se dará la elevación necesaria a los gatos para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo. No obstante lo indicado, hay que mencionar que uno de los avances tecnológicos que incorpora la última generación de grúas móviles es un sistema asimétrico de estabilización, que permite trabajar con los gatos extendidos parcialmente o incluso con extensiones diferentes entre unos y otros. Por tanto, hay que tener en cuenta que existe la posibilidad de trabajar sin los brazos soportes de los estabilizadores extendidos totalmente, siempre que los sistemas de seguridad de la grúa lo permitan

    – En la maniobra

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y

aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm3 para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.). Conocido el peso de la carga, el gruista debe verificar en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros. En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse prestando atención especial, pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible. Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten. En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

- Atrapamientos
    - No debe situarse personal en zonas próximas a los elementos auxiliares en movimiento.
    - El equipo se debe instalar de forma que permita la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga por parte del operador y/o estar ayudado por un único señalista.
    - No se debe acompañar la carga mientras está en movimiento.
    - Los operarios deben permanecer o situarse fuera del radio de acción de la carga
- Caída de la carga y golpes contra objetos
    - Estrobado y utilización de elementos auxiliares
- El estrobado se debe realizar de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de cantoneras. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará, en ningún caso, 120°, procurando que sea inferior a 90°. Siempre deberá comprobarse, en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.
- Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las

solicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro superen el 10% del total de los mismos.

- Zona de maniobra

- Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.
- Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.
- Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarilloauto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.
- Contactos eléctricos

  – Actuaciones previas

  Con carácter previo se debe comprobar:

- Si existen líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo prevista.
- Las distancias mínimas entre la línea y el extremo de la pluma en su máxima posición de trabajo, pues no es necesario contacto para que se produzca una descarga.
- Disponer de accesorios de elevación aislantes (por ej. eslingas de poliéster, etc.) y aislar los enganches.
- Poner la grúa móvil a tierra a través de un cable unido con una pica de cobre clavada en tierra a una distancia mínima de 3 metros de la grúa. Procedimiento de trabajos en trabajos en proximidad de líneas eléctricas El trabajo en las proximidades de líneas eléctricas es muy peligroso debido a que la pluma puede entrar accidentalmente, en la zona de influencia de la línea y provocar un accidente. La primera medida a tomar es solicitar la desconexión de la línea cuando la distancia durante los trabajos sea o pueda ser menor de 5 m. Si la desconexión no es posible hay que adoptar las siguientes medidas:

- Señalizar y delimitar la zona de influencia de la línea. Para ello se pueden utilizar las delimitaciones fijadas en la norma UNE 58151-1:2001.
- Mantener una distancia de seguridad según lo establecido en el Real Decreto 614/2001 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico
- Si no ser factible mantener la distancia de seguridad se debe proteger la línea mediante una pantalla de protección

Señalización

Las señales utilizadas para facilitar las maniobras se harán de acuerdo con el Anexo VI del Real Decreto 485/1997, sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo. Complementariamente se pueden utilizar los ademanes de mando recogidos en la norma UNE 58000:2003 Manejo de grúas y artefactos para elevación y transporte de pesos. Ademanes de mando normalizados, siempre que no contradigan los recogidos en el texto legal indicado.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad.
- Pantallas para la protección del rostro.
- Gafas protectoras para la protección de la vista.
- Auriculares, cascos anti ruido o similares para la protección de los oídos.
- Botas de seguridad con refuerzos metálicos.
- Guantes de seguridad.
- Arnés de seguridad.

7 Grúa móvil

Descripción

Una grúa móvil es un camión con una maquina destinada a elevar y distribuir cargas en el espacio suspendidas de un gancho. Son mecanismos que cuentan con poleas ancladas, contrapesos, mecanismos simples, etc. Para crear ventaja mecánica y lograr mover grandes cargas.

Riesgos y medidas preventivas

Aplastamiento, atrapamiento, cortaduras y elementos móviles	- Cuando esté manipulando una carga no debe situarse ninguna persona en el radio de acción de la grúa. - No gire la carga antes de elevarla. - No intente levantar ningún peso que sobrepase la capacidad máxima de carga de la grúa, ni levantar cargas enganchadas o adheridas en alguna parte. No tire nunca de ellas en sentido oblicuo. - El vehículo estará dotado de señalización de maniobras luminosas. - El vehículo estará dotado de todas las protecciones colectivas propias del mismo.
Choques con otros vehículos	- No circule con la pluma desplegada. Cuando se esté moviendo, la pluma debe ir recogida lo máximo posible. - Cuando la maniobra requiera el desplazamiento de la grúa con la carga suspendida, mantener la carga lo más baja posible, estar muy atento a las condiciones del recorrido (baches, zanjas, líneas eléctricas, etc.) y moverse con velocidades lentas.
Incendios y explosiones	- Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas de refrigerantes, son inflamables. - No fume cuando esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materiales inflamables. - No compruebe nunca el nivel de la batería alumbrándose con mechero o cerillas, los gases que desprende son explosivos. - Evitar tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina. - Limpie los derrames de aceite o de combustible, no permita la acumulación de materiales inflamables en la máquina. - No suelde o corte con soplete tuberías que contengan líquidos inflamables.
Caídas de objetos	- Antes de elevar una carga, asegúrese de que está bien sujeta. Compruebe el pestillo de seguridad del gancho.
Contacto eléctrico	- Antes de desplegar la grúa cerciórese de que no hay líneas eléctricas, telefónicas o cualquier tipo de obstáculo que pueda interferir con la

	grúa. Si hay alguna línea de alta tensión debe existir como mínimo una distancia libre de 5 m entre el extremo superior de la grúa y la línea.
Atropello	- Si hay personal cerca de su vehículo toque el claxon antes de arrancar. - Antes de hacer una maniobra marcha atrás mire por los espejos retrovisores. - El vehículo estará dotado de señal acústica cuando realice maniobras marcha atrás. - Rotativos en el vehículo para señalización de su ubicación.
Vuelco	- Cuando vaya a trabajar con la grúa, extienda totalmente los gatos estabilizadores (patas de apoyo). - Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme, en caso contrario ponga debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén, la distancia mínima debe ser 2 m del borde del mismo. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada. - En casos de transmisión de cargas a través de los neumáticos (sin apoyo de gatos), la suspensión de la grúa debe bloquearse al objeto de mantener rígida y horizontal la plataforma base de cualquier posición que adopte la pluma. Debe accionarse el freno de mano y calzar las ruedas con cuñas. - Siempre que vaya a trabajar con la grúa tenga puesto el freno de mano y calce las ruedas con cuñas.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.

8 Equipo de soldadura y oxicorte

Descripción

Equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura y corte caracterizado por la utilización de un soplete y gases (acetileno y oxígeno) en estado comprimido.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Posturas forzadas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gases.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: radiaciones.

Medidas preventivas

Normas generales:

- Utilizar equipos de oxicorte con el marcado CE, prioritariamente, o adaptados al R.D. 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo

Normas de uso y mantenimiento

- Hay que almacenar las botellas alejadas de posibles contactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.
- Hay que limpiar periódicamente la boquilla del soplete.
- Hay que utilizar para cada trabajo la presión correcta. Hay que consultar la escala de presiones.
- Es necesario utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete.
- Comprobar la existencia de válvulas antirretroceso en el manómetro y caña.
- Comprobar que la unión entre mangueras sea de conexiones estancas.
- El grupo ha de estar fuera del recinto de trabajo.
- En la manipulación de las botellas hay que evitar darles golpes y cogerlas por los grifos. Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus soportes o carros.
- En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.
- Se prohíbe la utilización de bombonas de gases en posición inclinada.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Se prohíben los trabajos de corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- El grifo de la botella se ha de abrir lentamente.
- El almacenamiento de las bombonas se tiene que hacer verticalmente.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno han de estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Las bombonas, tanto llenas como vacías, se tienen que trasladar en posición vertical y atadas a un portabombonas.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.

- No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
- -No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.
- No se han de efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- No tocar piezas recientemente cortadas.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar una estancia.
- Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno.
- Para encender el soplete hay que abrir primero ligeramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación, hay que encender la mezcla y regular la llama.
- Para mantener en buen estado las mangueras, hay que evitar su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Asimismo, hay que evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.
- Periódicamente, hay que verificar que las mangueras no tienen fugas revisando especialmente las juntas, racores y grifos.
- Proceder al recambio de mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Se ha de evitar que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras.
- No se pueden mezclar bombonas llenas con vacías y bombonas con gases diferentes.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- El puesto de trabajo ha de estar bien ventilado o con sistemas de extracción adecuados.
- Se tienen que señalizar las entradas a la zona de almacenamiento de estos equipos con la señal de «peligro de explosión» y «prohibido fumar».
- Si se realizan trabajos de corte in situ, procurar limitar la cascada de chispas y trozos de hierro colocando una manta ignífuga.

- Situar el equipo en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Gafas.
- Pantallas faciales, con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas
- Guantes contra agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.
- Calzado de seguridad.
- Polainas.
- Delantales de protección contra las agresiones mecánicas.
- Arnés (en trabajos en altura).
- Ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada).

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Normativa

En el pliego de condiciones particulares se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Disposiciones legales y reglamentarias de aplicación:

Principios generales

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. 31/1995 de 8 de noviembre. BOE núm. 269 de 10 de noviembre. Artículos modificados:
  - Artículo 32, por Ley 35/2014, de 26 de diciembre
  - Artículo 30.5, por Ley 14/2013, de 27 de septiembre
  - Artículos 16, 30, 31, 39 por Ley 25/2009, de 22 de diciembre
  - Artículos 5 y 26 por Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo
  - Artículo 5 por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
  - Artículo 3, se suprime el apartado 4 por el art. 1.1 del RD-Ley 16/2022, de 6 de septiembre y se modifican los apartados 1 y 2 por la disposición final 2.1 de la Ley 31/2006, de 18 de octubre Artículos 9, 14,16, 23, 24, 29,31,32 bis, 43 por Ley 54/2003, de 12 de diciembre
  - Artículo 26, por Ley 39/1999, de 5 de noviembre
  - Artículos 45, 47 por Ley 50/1998, de 30 de diciembre
  - Se derogan los apartados 2, 4 y 5 del art. 42 y los arts. 45, salvo los párrafos 3 y 4 del apartado 1, al 52, por Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
  - Se derogan el párrafo primero y segundo del apartado 1 y el apartado 2 del artículo 45 por la disposición derogatoria única.2.c) del Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
  - Se deroga el art. 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 por la disposición derogatoria única.2.c) del Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
  - Disposición adicional quinta. Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales, FSP, Se modifica por la disposición final 1 del Real Decreto-ley 16/2022, de 6 de septiembre
  - Disposición adicional novena bis. Personal militar. Se añade por la disposición final 2.2 de la Ley 31/2006, de 18 de octubre
  - Disposición adicional decimocuarta. Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción. Se añade por el art. 7 de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre
  - Disposición adicional decimoquinta. Habilitación de funcionarios públicos. Se añade por el art. 8 de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre

  - Disposición adicional decimosexta. Acreditación de la formación. Se añade por el art. 8.9 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
  - Disposición adicional decimoséptima. Asesoramiento técnico a las empresas de hasta veinticinco trabajadores. Se añade por el art. 39.2 de la Ley 14/2013, de 27 de septiembre
  - Disposición adicional decimoctava. Protección de la seguridad y la salud en el trabajo de las personas trabajadoras en el ámbito de la relación laboral de carácter especial del servicio del hogar familiar. Se añade por el art. 1.2 del Real Decreto-ley 16/2022, de 6 de septiembre
- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, que modifica los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 22/1998, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, que modifica el artículo 26 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 9 de agosto de 1996.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo, por el que se modifica el RD 1879/1996, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 5 de abril de 2001.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal (ETT). BOE de 24 de febrero de 1999.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social
- Orden de 9 de marzo de 1971. La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE, núm. 64 de 16 de marzo. Donde solo queda vigente el capítulo VI del título II.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE núm. 250 de 19 de octubre).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.
- Ley 6/2017, de 24 de octubre, de Reformas Urgentes del Trabajo Autónomo.

- RDL 16/2022, de 6 de septiembre, para la mejora de las condiciones de trabajo y de Seguridad Social de las personas trabajadoras al servicio del hogar. (se suprime el apartado 4 de la Ley 31/1995 por el art. 1.1 del RDL 16/2022).
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización.
- Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.
- RDL 16/2022, de 6 de septiembre, para la mejora de las condiciones de trabajo y de Seguridad Social de las personas trabajadoras al servicio del hogar. (se suprime el apartado 4 de la Ley 31/1995 por el art. 1.1 del RDL 16/2022).
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres
- Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.

  Servicios de prevención

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención. Del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 27 de 31 de enero de 1997.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de

6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE de 1 de mayo de 1998.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, publicado en el BOE número 285 de 29 de Noviembre de 2006.
- Resolución de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2007, en desarrollo de la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ergonomía

- Cargas

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores (Directiva 90/269/CEE), del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.

- Convenio 127 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

- Pantallas de visualización de datos

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de Visualización. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.

Higiene industrial

- Enfermedades profesionales

- Convenio 42 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 257/2018, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

Contaminantes químicos

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, publicado por el BOE número 176 de 25 de Julio de 2017.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de Abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- REGLAMENTO (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos.

- Plomo y cloruro de vinilo

- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- Cancerígenos

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.
- Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Amianto

- Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad. Adoptado el 24 de junio de 1986.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero de 1991. Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por amianto.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto..
- ORDEN de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

Contaminantes físicos

- Ruido

- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Vibraciones

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
    - *Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*

- Ambiente termohigrométrico

- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (art. 23, Capítulo III. S.5ª.Trabajo en cámaras frigoríficas y de congelación)
- 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. (art. 7, Anexo III)

- Condiciones climatológicas

- Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas.

- Contaminantes biológicos

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.
  - *- Orden Ministerial del 25 de marzo de 1998, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por el que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997. BOE de 30 de marzo de 1998. Y corrección de errores. BOE de15 de marzo de 1998.*

Otras disposiciones

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre. Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas.

- Residuos

- Real Decreto 937/1989, de 21 de julio, por el que se regula la concesión de ayudas del Plan Nacional de Residuos Industriales.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (derogada por Ley 10/1998, y posteriormente por la Ley 22/2011), básica de residuos tóxicos y peligrosos.
  - *Modificada por el RD 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente.*
  - *Modificada por el RD 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (Derogada por Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante RD 833/1988, de 20 de julio.*
  - *Modificada por el RD 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente par asu adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.*
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Decisión de la Comisión 96/350/CE de 24 de mayo de 1996.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.

- Decisión de la Comisión 96/350/CE de 24 de mayo de 1996.
- Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos.
- Reglamento (CCE) 259/1993, del Consejo, de 1 de febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea.
- Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre, y la Lista de Residuos Peligrosos, aprobada por la Decisión 94/904/CE, del Consejo, de 22 de diciembre.
  - *- Modificada por el Real Decreto Legislativo 4/2001, de 16 de febrero, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres de animales.*
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto de 1999, complementa la Ley 10/1998, de 21 de abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

- Lugares de trabajo

- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, publicado en BOE de 23 de Abril de 1997.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

- Etiquetado de sustancias peligrosas

- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas. BOE de 5 de junio de 1995.
  Modificada por:
  - *Orden de 13 de septiembre de 1995, por el que se modifica el Anexo I.*
  - *Orden de 21 de febrero de 1997, por el que se modifica el Anexo I.*
  - *Orden de 30 de junio de 1998, por el que se modifica partes del articulado y partes de los Anexos I, III, V y VI.*
  - *Orden de 11 de septiembre de 1998, por el que se modifica partes de los Anexos I y VI.*
  - *Orden de 16 de julio de 1999, por el que se modifica partes de los Anexos I y V.*
  - *Orden de 5 de octubre de 2000, por el que se modifican los Anexos I, III, IV y VI.*
  - *Orden de 5 de abril de 2001, por el que se modifican los Anexos I, IV, V, VI y IX*
  - *Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo, por el que se modifica el artículo 13.1*
  - *PRE/2317/2002, de 11 de mayo, por el que se modifica los anexos I a VIII*

  - *Real Decreto 99/2003, de 24 de enero por el que se modifica el artículo 23.1 y el anexo XI*
  - *Orden PRE7124472006, de 20 de abril, por el que se modifican los anexos I y V*

- *Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).*

- Señalización

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad y salud en el trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.
- IC 8.3. de Señalización de Obras en Carreteras.

- Incendios

- Orden de 24 de octubre de 1979 sobre protección anti-incendios en los establecimientos sanitarios.
- Orden de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos.
- Real Decreto 47/2004, de 10 de febrero, de establecimientos hoteleros.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Orden de 27 de julio de 1999 por el que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- Ordenanzas Municipales.
- Ley 12/2023, de 23 de noviembre, de los servicios de prevención y extinción de incendios y salvamento.

Electricidad

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 A 23

- Orden de 27 de noviembre de 1987. Actualización de las Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 23 de junio de 1988. Actualización de diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT de Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 16 de abril de 1991, por la que se modifica el punto 3.6 de la Instrucción Técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001.
- Orden ETU/995/2017, de 6 de octubre, por la que se aprueban instrucciones técnicas complementarias del capítulo IX "Electricidad" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Construcción

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 256 de 25 de octubre de 1997.
- Ordenanza de trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica. OM de 28 agosto 1970. BOE 5, 7, 8 y 9 de septiembre de 1970. OM 28 de julio de 1977. OM de 4 de julio de 1983. Resolución de 30 de enero de 1997, de la Dirección General de Trabajo y Migraciones, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del contenido de la prórroga de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, en el sector.
- Convenio 62 de la OIT, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, concreta en la Disposición adicional cuarta la titulación académica y profesional de los Coordinadores de Seguridad y Salud en las obras de edificación. BOE de 6 de noviembre de 1999.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa artículo 18 de RD 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Resolución de 25 de diciembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo de modificación del VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Ordenanzas Municipales sobre Vallados de Obra, Ocupaciones de Viales, etc.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre , reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Equipos de trabajo

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 188 de 7 de agosto de 1997.
  - *Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.*

Máquinas

- Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Real Decreto 2177/2004, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, publicada por el BOE número 246 de 11 de Octubre de 2008.
- Real Decreto 683/2003, de 12 de junio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales de construcción.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al RD 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.
- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial.
- Reglamento (CE) nº 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).

- Grúas

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre de 1985. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. BOE de 11 de diciembre de 1985.
- Orden de 26 de mayo de 1989, Instrucción Técnica Complementaria I.T.C.-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención. BOE de 9 de junio de1989.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de Equipos de Trabajo. BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Equipos de protección individual

- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPI). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 140 de12 de junio de 1997.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) nº 339/93.
- REGLAMENTO (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo

- Aparatos de presión

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales, publicado en BOE número 289 de 02 de Septiembre de 2000.
- Real Decreto 809/20121, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión
- Orden de 17 de marzo de 1981 por el que se aprueba la ITC MIE-AP1 referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor. (Modificada por la Orden de 28 de marzo de 1985).

- Real Decreto 1381/2009, de 28 de agosto, por el que se establecen los requisitos para la fabricación y comercialización de los generadores de aerosoles.
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE
- Modificado por:
- RD 2097/2004, de 22 de octubre, por el que se aplaza, para determinados equipos, la fecha de aplicación del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, relativa a los equipos a presión transportables. BOE núm. 270 de 9 de noviembre de 2004.
- Orden CTE/2723/2002, de 28 de octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

Varios

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

2 Característica de empleo y conservación de máquinas y herramientas de obra

2.1 Características de empleo y conservación de máquinas

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad de máquinas, Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre.

2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de Obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El Encargado de Obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas y vigilará la no realización de tareas de mantenimiento de las máquinas en el interior de la obra.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Estudio, pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su empleo. A dichas herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

3 Características, empleo y conservación de los equipos preventivos.

Dentro de los equipos preventivos, se consideran los dos grupos fundamentales: Equipos de Protección Individual (EPI) y Medios de protección Colectiva.

3.1 Equipos de protección individual

- Protectores de la cabeza:
  - Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
  - Cascos de protección contra choques e impactos.
  - Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc. , de tejido recubierto, etc.).
  - Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos, etc.).
- b).- Protectores del oído:
  - Protectores auditivos tipo “tapones”
  - Protectores auditivos desechables o reutilizables.
  - Protectores auditivos tipo “orejeras”, con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
  - Casco antirruido.
  - Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
  - Protectores auditivos dependientes del nivel.
  - Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.
- c).- Protectores de los ojos y de la cara:
  - Gafas de montura “universal”.
  - Gafas con montura “integral” (uni o biocular).
  - Gafas de montura “cazoletas”
  - Pantallas faciales.
  - Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).
- d).- Protección de las vías respiratorias
  - Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
  - Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
  - Equipos filtrantes mixtos.
  - Equipos aislantes de aire libre.

  - Equipos aislantes con suministro de aire.
  - Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
  - Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
  - Equipos de submarinismo.
- e).- Protectores de manos y brazos:
  - Guantes contra agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
  - Guantes contra las agresiones químicas.
  - Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
  - Guantes contra las agresiones de origen térmico.
  - Manoplas.
  - Manguitos y mangas.
- f).- Protectores de pies y piernas:
  - Calzado de seguridad.
  - Calzado de protección.
  - Calzado de trabajo.
  - Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
  - Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
  - Calzado frente a la electricidad.
  - Calzado de protección contra las motosierras.
  - Protectores amovibles del empeine.
  - Polainas.
  - Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación, o antitranspiración).
  - Rodilleras.
- g).- Protectores de la piel
  - Cremas de protección y pomadas.
- h).- Protectores del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
  - Chalecos termógenos.
  - Chalecos salvavidas.
  - Mandiles de protección contra los rayos X.
  - Cinturones de sujeción del tronco.
  - Fajas y cinturones antivibraciones.
- i).- Protección total del cuerpo:
  - Equipos de protección contra las caídas de altura.

- Dispositivos anticaidas deslizantes.
- Arneses.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anticaidas con amortiguador.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.
- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.
- Ropa de protección contra las fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazalete, guantes) de señalización (retrorreflectantes, fluorescente).

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo Equipo de Protección Individual tendrán marcado “CE”. Así mismo se cumplirá el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual y el REGLAMENTO (UE) 2016/425 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo, este reglamento establece las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de protección individual en la Unión Europea.

3.2 Equipos de protección colectiva

La protección colectiva puede definirse como: “La incorporación al medio productivo de una protección, que sirviendo para todos los trabajadores, elimina el riesgo”.

Una forma de clasificar las protecciones colectivas es mediante dos grandes grupos, según protejan de riesgo de accidentes o de enfermedad del trabajo.

- Protecciones colectivas de seguridad contra el riesgo de:
  - Caídas de personas
  - Caídas de materiales y objetos
  - Caídas de vehículos
  - Sobrecargas en máquinas
  - Electricidad
  - Incendios
- Protecciones colectivas de Higiene industrial contra los riesgos de:
  - Radiaciones
  - Ruidos
  - Vibraciones
  - Gases
  - Polvos
- Protecciones colectivas contra riesgos de altura:
- a) Redes: Sirven para impedir o limitar la caída de altura de personas y/o objetos.
- b) Barandillas: Las barandillas son protecciones colectivas, que tienen por objeto evitar la caída de altura, de personas que trabajan junto al vacío, y de algunos objetos.

  Deberán cumplir con la norma UNE-EN 13374:2013 +A1:2019

  Se pueden clasificar respecto a su morfología en:

  - Barandillas sujetas por montantes.

  - Montante incorporado al forjado

  - Montante tipo sargento

  - Montante tipo puntal

  - Barandillas en andamios, plataformas de trabajo y pasarelas

  - Barandillas en cubiertas y tejados.

  - Barandillas en plataformas de trabajo

Los huecos grandes deben ser protegidos por barandillas (sin perjuicio de que se conserve cubrición de ese hueco mediante red o mallazo).

Serán protegidos con barandillas en esta obra los perímetros de forjado en todas las platas y todos los huecos verticales y horizontales existentes en todas las fases de la obra. También se protegerán con barandillas

los huecos de escalares y los laterales de las mismas una vez ejecutada la estructura, previo a la instalación de las barandillas definitivas. Los huecos grandes deben ser protegidos por barandillas (sin perjuicio de que se conserve cubrición de ese hueco mediante red o mallazo).

e) Otros elementos de protección colectiva:

- Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel(como protección frente al vuelco de maquinaría)
- Extintores (como protección frente a incendios)

- Plataformas de trabajo:

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

- Vallas autónomas de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, metálicas y con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven su estabilidad. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de zanjas y pozos.

- Balizamientos:

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

- Señales de circulación:

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, B.O.E. 7.7.76) y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I.C. Señalización de Obras (Orden 31.8.87, B.O.E. 18.9.87).

Respecto a su colocación, se atenderá al Código de Circulación.

- Señales de seguridad:

Se proveerán y se colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible.

Se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

4 Condiciones generales

4.1 Condiciones generales de la obra

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto.
- Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.
- Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir un desarrollo de la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra

4.2.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra

Estabilidad y solidez:

- Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica.

- Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia:

- Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.
- Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Detección y lucha contra incendios:

- Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
- Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

Ventilación:

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.
- En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen

su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería.

Exposición a riesgos particulares:

- Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
- En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
- En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Temperatura:

- La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Iluminación:

- Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.
- Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
- Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Puertas y portones:

- Las puertas correderas irán provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.
- Las puertas y portones que se abran hacia arriba irán provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
- Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia estarán señalizados de manera adecuada.

- En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos existirán puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas estarán señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.
- Las puertas y portones mecánicos funcionarán sin riesgo de accidente para los trabajadores. Poseerán de dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también podrán abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abrirá automáticamente.

Vías de circulación y zonas peligrosas:

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.
- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

Muelles y rampas de carga:

- Los muelles y rampas de carga serán adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- Los muelles de carga tendrá al menos una salida y las rampas de carga ofrecerán la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo:

- Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios:

- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contara con uno o varios locales para primeros auxilios.
- Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Servicios higiénicos:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.
- Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.
- Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.
- Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.
- Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no existan este tipo de locales, se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Mujeres embarazadas y madres lactantes:

- Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajadores minusválidos:

- Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

Consideraciones varias:

- Los accesos y el perímetro de la obra se señalizarán y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.
- En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

4.2.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el exterior de los locales

Estabilidad y solidez:

- Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta:
  - 1° El número de trabajadores que los ocupen.
  - 2° Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
  - 3° Los factores externos que pudieran afectarles.
- En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se garantizará su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.
- Se verificará de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

Caídas de objetos:

- a) Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo se colocaran o almacenaran de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Caídas de altura:

- a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, se dispondrán de medios de acceso seguros y se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

- c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Factores atmosféricos:

- Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios y escaleras:

- Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se construirán, protegerán y utilizarán de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Los andamios serán inspeccionados por una persona competente:
  - 1° Antes de su puesta en servicio.
  - 2° A intervalos regulares en lo sucesivo.
  - 3° Después de cualquier modificación, período de no utilización; exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.
- Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Aparatos elevadores:

- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes:
  - 1° Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
  - 2° Se instalarán y utilizarán correctamente.
  - 3° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
  - 4° Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

- En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

- Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:
  - 1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
  - 3° Se utilizarán correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.
- Se adoptarán medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
- Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos:

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:
  - 1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2° Se mantendrá en buen estado de funcionamiento.
  - 3° Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - 4° Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Instalaciones de distribución de energía:

- Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

- Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos se proyectarán, calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- Se adoptarán las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

Otros trabajos específicos.

- Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores se estudiarán, planificarán y emprenderán bajo la supervisión de una persona competente y se realizarán adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- En los trabajos en tejados se adoptarán las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se tomarán medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
- Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía se realizarán únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías serán inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

4.2.3 Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra

Diariamente se controlará el acceso a obra mediante la firma a la entrada y a la salida de cada jornada, en estadillos diarios que dispondrán de fichas del tipo siguiente para todos los trabajadores:

Nombre y Apellidos:	
Entrada	**Firma:**
Salida	**Firma:**

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del Personal de Obra.

De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarios de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

La Autoridad Portuaria de Baleares realiza la coordinación de actividades empresariales mediante la OFICINA DE COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES en adelante OCAE, por lo cual, todas las empresas que realicen trabajos en los recintos portuarios adscritos a esta administración promotora deberá estar homologada en OCAE, además se deberá comunicar a esta oficina OCAE las actividades que se realizaran con el periodo en el que se realice y quienes serán las empresas participantes en la actividad, para realizar una adecuada coordinación con las demás empresas que realicen trabajos en el área descrita.

5 Condiciones legales

5.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.
  - El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.
  - A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
  - Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.
  - Se tendrá especial atención a:

  CAPÍTULO I : Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

  CAPÍTULO III : Derecho y obligaciones, con especial atención a:

    - Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
    - Art. 15. Principios de la acción preventiva.
    - Art. 16. Evaluación de los riesgos.
    - Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.
    - Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.
    - Art. 19. Formación de los trabajadores.
    - Art. 20. Medidas de emergencia.
    - Art. 21. Riesgo grave e inminente.
    - Art. 22. Vigilancia de la salud.
    - Art. 23. Documentación.
    - Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.
    - Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.

- Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

CAPÍTULO IV : Servicios de prevención

- Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.
- Art. 31.- Servicios de prevención.

CAPÍTULO V : Consulta y participación de los trabajadores.

- Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
- Art. 34.- Derechos de participación y representación.
- Art. 35.- Delegados de Prevención.
- Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.
- Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.
- Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

CAPÍTULO VII : Responsabilidades y sanciones.

- Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
- Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Art. 44.- Paralización de trabajos.
- Art. 45.- Infracciones administrativas.
- Art. 46.- Infracciones leves.
- Art. 47.- Infracciones graves.
- Art. 48.- Infracciones muy graves.
- Art. 49.- Sanciones.
- Art. 50.- Reincidencia.
- Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
- Art. 52.- Competencias sancionadoras.
- Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
- Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

  Especial atención al siguiente artículo del Real Decreto:

  CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.

CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.

CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

Afectado por:

- RD 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifican apartados del RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- RD 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia
- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- RD 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a:
  - Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
  - Con especial atención al Artículo segundo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, en el que se introduce la disposición adicional única: *Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.*
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
  - Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
  - Con especial atención a los documentos exigidos en los Artículos 4º y 5º para en la elaboración de las actuaciones preventivas en el tratamiento, almacenaje, manipulación y evacuación de los escombros ocasionados en la obra.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, en especial a:
  - Artículo 7. Modificación del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales.
  - Artículo 8. Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación

en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalizaciones, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 833/1988, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Reglamento (CE) 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (en aquellos artículos no derogados y consideraciones que se especifican en la tabla siguiente):

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

A efectos de la OGSHT, cabe mencionar los siguientes aspectos de la misma:

TÍTULO I: El Título I ha quedado totalmente derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley PRL 31/1995)

TÍTULO II: CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y DE LOS MECANISMOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

El título II permanece en vigor siempre y cuando no se oponga a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, hasta que se dicten los Reglamentos oportunos que cita el artículo 6 de la referida Ley, entre ellos el RD 1627/1997 que anteriormente ya se ha especificado y el cual exige este documento de seguridad.

Posteriormente el Real decreto 486/1997, declara derogados expresamente los Capítulos I , II, III, IV, V y VII de este Título II. No obstante, esta derogación no tiene efecto para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto. Por lo tanto este Título II todavía puede considerarse en vigor en algunos casos específicos como lo es en la Construcción, ya que el propio RD 486/1997 en su Artículo 1. Objeto, establece con estas misma palabras:

…….este Real Decreto 486/1997 no será de aplicación a: ***Las obras de construcción temporales o móviles.***

Es decir, que en consecuencia están vigentes en las obras de construcción los siguientes capítulos de la OGSHT:

Capítulo Primero.- Edificios y locales. Art.13 al 33.

Capítulo II.- Servicios permanentes. Art. 34 al 37.

Capítulo III.- Servicios de higiene. Art. 38 al 42.

Capítulo IV.- Instalaciones sanitarias de urgencia. Art. 43.

Capítulo V.- Locales provisionales y trabajos al aire libre. Art. 44 al 50.

Capítulo VI.- Electricidad. Art. 51 al 70. (siempre que no se contrapongan al REBT aprobado por el **Real Decreto 842/2002**, el cual ya ha sido comentado anteriormente).

Capítulo VII.- Prevención y extinción de incendios. Art. 71 al 82.

Capítulo VIII.- Motores, transmisiones y máquinas. Art. 83 al 93.

Capítulo IX.- Herramientas portátiles. Art. 94 al 99.

Capítulo X.- Elevación y transporte. Art. 100 al 126.

Capítulo XI.- Aparatos que generan calor o frío y recipientes a presión. Art. 127 al 132.

Capítulo XII.- Trabajos con riesgos especiales. Art. 133 al 140.

Capítulo XIII.- Protección personal. Art. 141 al 151.

TÍTULO III.: El Título III ha quedado derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Hasta que no se aprueben normas específicas correspondientes, se mantendrán en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del CTE DB-SI "Seguridad en caso de incendio":

Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este RD deroga la siguiente normativa:
  - Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
  - Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
  - Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de de los equipos de protección individual.
- Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la edificación.
- Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real decreto 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ-7.

- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.
- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

VII Convenio Colectivo del sector de la construcción, en especial a los artículos y puntos tratados en el siguiente cuadro:

VII Convenio Colectivo del sector de la construcción

Artículo 20.- Vigilancia y control de salud. Artículo 71.- Jornada. La jornada ordinaria anual será la que se establece a continuación: ***1.736 horas / año*** Artículo 81.- Personal con discapacidad Capítulo XII: Faltas y sanciones (en especial las relacionadas con la Seguridad y Salud de los trabajadores). Capítulo I. Comisión Paritaria de Seguridad y Salud en el Trabajo Libro II: Aspectos relativos a la seguridad y salud en el sector de la construcción En general todos los Títulos, pero en especial el Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción.

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

En especial con relación a los riesgos higiénicos:

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (Corrección errores B.O.E. 71; 24.03.06)
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
  - Modificación del R.D. 665/1997 por el Real Decreto 1124/2000, del 16 de junio del Ministerio de la Presidencia.
  - Modificación del RD 665/1997 por el RD 349/2003, de 21 de marzo
  - Modificación del RD 665/1997 por el RD 598/2015, de 3 de julio
  - Modificación del RD 665/1997 por el RD 1154/2024, de 22 de diciembre
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden 25 de Marzo de 1998, por la que se adapta en función al progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo. (Corrección de errores. B.O.E. 129; 30.05.01 y B.O.E. 149; 21.06.01)
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (Corrección de errores B.O.E. 264; 04.11.99)
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. (Corrección de errores B.O.E. 56; 05.03.03).

- Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

En especial con relación a los riesgos Ergonómicos:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril por el que se aprueba las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

5.2 Otras especificaciones para la obra proyectada

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD quedará incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.
- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.
- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Las empresas de esta obra (contratistas y subcontratistas), deberán tener en cuenta y cumplir los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratista, en los términos establecidos por la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y muy en especial las especificaciones establecidas en el CAPÍTULO II: Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción, así como por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIÓN DE LOS MISMOS:

El Contratista, está obligado a realizar las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, con su Servicio de Prevención, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos, o que pudieran detectarse durante la ejecución de la obra.

Se ofrece aquí una relación no exhaustiva de los mismos:

- Cantidad de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto en operaciones de excavación, demolición, derribo y/o rehabilitación.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos en la atmósfera, (pinturas, barnices, lacas, etc.).
- Productos de limpieza utilizados en fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.
- Proyección de fibras.

Todas mediciones y evaluaciones necesarias para garantizar las condiciones de higiene de la obra se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados con control de calibración, y manejados por personal debidamente cualificado.

Los informes de estado y evaluación serán entregados a la Coordinación de Obra y a la Dirección Facultativa, para su estudio y análisis de decisiones.

EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE ALTERNATIVAS DE SEGURIDAD A LAS INICIALMENTE PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, siempre que lo considere conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad, utilizará los siguientes criterios técnicos:

- 1º Respecto a las protecciones colectivas:
  - 1. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidido inicialmente.
  - 2. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la propuesta a sustituir. Pues se entiende que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
  - 3. Una protección colectiva no será sustituida por equipos de protección individual.
  - 4. No aumentará los costos económicos previstos.
  - 5. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
  - 6. No será de calidad inferior a la prevista inicialmente.
  - 7. Las soluciones previstas, que estén comercializadas y ofrezcan garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos, la realización de las pruebas de carga que corresponda y la firma de un técnico competente que se responsabilice de su cambio.
- 2º Respecto a los equipos de protección individual:
  - 1. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas inicialmente.
  - 2. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad, de las prestaciones y mejore la seguridad.
- 3º Respecto a otros aspectos contemplados para la obra:
  - 1. En el Plan de Seguridad y Salud, se incluirá el documento de 'Coordinación de actividades empresariales de la obra', dando una copia del mismo a todas las empresas participantes del proceso constructivo, y cuyo contenido y estructura se ajusta a las recomendaciones de la 2ª Edición de la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la obras de construcción, donde se ofrecen criterios para aplicar el RD 1627/1997 en esta obra:
- Medidas concretas a implantar para controlar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas: Para contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Forma de llevar a cabo la coordinación de actividades empresariales dentro de la obra: Estableciendo los medios de coordinación concretos, actuaciones encaminadas a coordinar las actuaciones de las empresa, etc.
- Definición de las obligaciones preventivas para cada una de las empresas que intervienen en la obra.

- Cauces de comunicación entre empresas y trabajadores autónomos: Implementando las TICs en las obras, y aportando herramientas que facilitan esta implantación.
- Planificación de las actividades preventivas integradas en el planning de obra: Estableciendo las fechas de implantación y retirada de los medios de protección colectiva (Barandillas, Redes, Marquesinas, Cierre de obra, etc.), de la señalización, de las instalaciones o locales anejos, etc.
- Implantación en obra del Plan de Seguridad: Definiendo responsabilidades y funciones, coordinando y protocolizando las actuaciones en la obra y estableciendo los procesos y procedimientos en materia de Seguridad y Salud durante el proceso constructivo.

CONDICIONES PARTICULARES PARA LOS AGENTES INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

A) EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

- Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

B) DELEGADOS DE PREVENCIÓN (Artículo 35 de la Ley 31/1995).

- Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.
- Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores	2 Delegados de Prevención
De 101 a 500 trabajadores	3 Delegados de Prevención
De 501 a 1.000 trabajadores	4 Delegados de Prevención
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5 Delegados de Prevención
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6 Delegados de Prevención
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7 Delegados de Prevención
De 4.001 en adelante	8 Delegados de Prevención

- En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.
- A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

  - a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
  - b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.
- Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:
  - a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
  - b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
  - c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
  - d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

- En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:
  - a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.
  - b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.
  - c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.
  - d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo

dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

- e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.
- f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.
- g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

.

- Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.
- La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.
- En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

- En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.
- Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.
- Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.
- Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

- Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.
- Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.
- En las empresas de hasta diez trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere el artículo 6.1.e) de esta Ley. La misma posibilidad se reconoce al empresario que, cumpliendo tales requisitos, ocupe hasta 25 trabajadores, siempre y cuando la empresa disponga de un único centro de trabajo
- El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.
- Las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención habrán de contar con una única autorización de la autoridad laboral, que tendrá validez en todo el territorio español. El vencimiento del plazo máximo del procedimiento de autorización sin haberse notificado resolución expresa al interesado permitirá entender desestimada la solicitud por silencio administrativo, con el objeto de garantizar una adecuada protección de los trabajadores.
- Los Servicios de prevención ajenos, según Artículo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.
- Por otro lado, el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:
- Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

D) RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

D1) Funciones que deberán realizar.

- Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:
  - Tener la capacidad suficiente
  - Disponer de los medios necesarios
  - Ser suficientes en número
- Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.
- La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.
- En el documento de la Memoria de este ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:
  - Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
  - Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico

D2) Forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

- Para dar cumplimiento al Artículo segundo del RD 604/2006 sobre Modificación del Real Decreto 1627/1997, por el que se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos se realizará del siguiente modo:
- En el documento de la Memoria de Seguridad se detallan las unidades de obra para las que es necesaria su presencia, (en función de los Artículo 1 apartado Ocho del R.D. 604/2006).
- Si en una unidad de obra es requerida su presencia, igualmente en el documento de la Memoria de Seguridad se especifican muy detalladamente mediante un check-list, las actividades de Vigilancia y Control que deberá realizar el recurso preventivo.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997.

5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006

A) Registro de Empresas Acreditadas.

Tal como se establece en el Artículo 3 del RD 1109/2007, las empresas de esta obra, con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas", dependiente de la autoridad laboral competente.

A tal fin deberán proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".

Las empresas comitentes exigirán esta certificación relativa a dicha inscripción en el Registro, a todas sus empresas subcontratistas dentro del mes anterior al inicio de la ejecución del contrato.

La certificación deberá ser oficial, es decir emitida por el órgano competente en el plazo máximo de diez días naturales desde la recepción de la solicitud y tal como se establece en la actual normativa, tendrá efectos con independencia de la situación registral posterior de la empresa afectada.

La exigencia de este certificado por la empresa comitente será obligatoria en la obra, para cumplir con el deber de vigilar el cumplimiento por dicha empresa subcontratista de las obligaciones establecidas en el artículo 4, apartados 1 y 2, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.

Con dicho acto, la empresa comitente quedará exonerada legalmente durante la vigencia del contrato y con carácter exclusivo para esta obra de construcción, de la responsabilidad prevista en el artículo 7.2 de la citada Ley, para el supuesto de incumplimiento por dicho subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro.

B) Porcentaje mínimo de trabajadores contratados con carácter indefinido.

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en

la obra deberá contar, en los términos que se establecen en el RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

A efectos del cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece, se han aplicado las siguientes reglas:

- a) Se toma como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo.
- No obstante, en empresas de nueva creación se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia.
- b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulta de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.
- c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.
- d) Los trabajadores a tiempo parcial se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.
- e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar
- f) En las cooperativas de trabajo asociado se computarán a estos efectos tanto a los trabajadores por cuenta ajena como a los socios trabajadores. Los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena, atendiendo a:
- a) La duración de su vínculo social.
- b) Al hecho de ser socios trabajadores a tiempo completo o a tiempo parcial, y
- c) A que hayan superado la situación de prueba o no.

La empresa comitente recibirá justificación documental por escrito mediante acta en el momento de formalizar la subcontratación, y en la que se manifieste el cumplimiento de los porcentajes anteriores.

C) Formación de recursos humanos de las empresas.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el VII Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre y en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

- a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.
- b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.
- c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la Fundación Laboral de la Construcción, la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

- 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
- 3.º Obligaciones y responsabilidades.
- 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- 5.º Legislación y normativa básica en prevención.

D) Libro de subcontratación

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.

Se anotará en el mismo a la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra, así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra, conforme se establece en el RD 337/2010.

En dicho Libro de subcontratación el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el Real Decreto 1109/2007 y en el Artículo 8.1 de la Ley 32/2006.

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

- a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.
- b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.
- c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.
- d) En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio.

El contratista conservará en su poder el original.

Procedimiento a realizar en cada subcontratación

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo

Comunicación al *Coordinador de Seguridad*

Comunicación al *Representante de los Trabajadores*

Si la anotación efectuada supone la ampliación excepcional de la subcontratación

Lo pondrá en conocimiento de la autoridad laboral competente

Si la obra de edificación se le aplica la *Ley 38/1999, de 5 de noviembre*

Entregar una copia para que se incorpore al *Libro del Edificio.*

E) Libro registro en las obras de construcción.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, la obligación de la empresa principal de disponer de un libro registro en el que se refleje la información sobre las empresas contratistas y subcontratistas que compartan de forma continuada un mismo centro de trabajo, establecida en el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, es cumplida en esta obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, mediante la disposición y llevanza del Libro de Subcontratación por cada empresa contratista.

F) Modificaciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y que son tenidas en cuenta en esta obra.

Anotaciones en el libro de incidencias

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente (paralización de las obras. Art. 14), deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

6 Condiciones facultativas

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
- Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.
- Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.
- Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.
- Conforme se establece en el VII CONVENIO GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN, en su Artículo 18.- Ingreso en el trabajo: Se prohíbe emplear a trabajadores menores de 18 años para la ejecución de trabajos en esta obra, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 25.4 referente al contrato para la formación.

- Por lo tanto y atendiendo a dicho artículo, los trabajadores menores de 18 años en esta obra no podrán ser contratados salvo mediante un contrato de formación (Art. 25.4).
- Para dichos trabajadores, se deberá establecer un riguroso control y seguimiento en obra, tal como se establece en la LPRL, en el Artículo 27: Protección de los menores:
    - Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, en cualquier actividad susceptible de presentar un riesgo específico al respecto, a agentes, procesos o condiciones de trabajo que puedan poner en peligro la seguridad o la salud de estos trabajadores.
    - A tal fin, la evaluación tendrá especialmente en cuenta los riesgos específicos para la seguridad, la salud y el desarrollo de los jóvenes derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.
    - En todo caso, se informará a dichos jóvenes y a sus padres o tutores que hayan intervenido en la contratación, conforme a lo dispuesto en la letra b) del artículo 7 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, de los posibles riesgos y de todas las medidas adoptadas para la protección de su seguridad y salud.
- Teniendo en cuenta los factores anteriormente señalados, el Gobierno establecerá las limitaciones a la contratación de jóvenes menores de dieciocho años en trabajos que presenten riesgos específicos

Menores de 18 años NO PUEDEN	**Menores de 18 años SI DEBEN**
- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) - Realizar más de 8 horas de trabajo - Realizar horas extraordinarias - Manejar un vehículo de motor - Operar una carretilla elevadora - Manejar y / o utilizar maquinaria de obra accionada por motor. - Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento - Trabajar donde exista riesgo de	- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas - Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas - Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) - Trabajar a una altura superior a 4,00 m, a no ser que se encuentre en piso continuo, estable y suficientemente protegido. - Trabajar en andamios. - Transportar a brazo cargas superiores a 20kg. - Transportar con carretilla cargas superiores a 40kg.	

- Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra, de tal manera que no se vean expuestas a riesgos que puedan causar daños o secuelas.

Mujeres embarazadas NO PUEDEN	**Mujeres embarazadas SI DEBEN**
- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) - Realizar más de 8 horas de trabajo - Realizar horas extraordinarias - Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento - Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) - Trabajar en lugares o actividades donde exista riesgo de caídas al mismo nivel o a distinto nivel. - Trabajar en lugares o actividades donde exista el riesgo de golpes o atrapamientos - Trabajar en andamios. - Transportar a brazo cargas	- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas - Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas - Rechazar trabajos que puedan suponer un riesgo para su salud - Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

- Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.
- Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.
- Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.
- Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

- 1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

- 2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Conforme establece el Real Decreto 337/2010 Artículo tercero (Modificación del Real Decreto 1627/1997), la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas. La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud.

- 3º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

- 4º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

- 5º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

- 6º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

- 7º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

- 8º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

  - Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
  - Recursos Preventivos.
  - Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
  - Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

- 9º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares: Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.

- OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - 1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - 2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

- a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves

o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.

- d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además, en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

- a) Ser conocedor de la "Clave individualizada de identificación registral" de todas las empresas participantes en la obra.
- b) Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.
- c) Efectuada una anotación en el libro de incidencias, notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.

- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.

- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

- a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.
- b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.
- c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.

- d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

- a) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.
- b) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

- c) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.
- d) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.
- e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

Conforme se establece en la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción y en especial las establecidas en el Artículo 4. Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas, para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción:

Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

Conforme se establece en el RD 1109/2007, deberán:

- Con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas".
- Proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".
- Contar, en los términos que se establecen en dicho RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se ha descrito anteriormente, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

F) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
  - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.
- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

– Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.
– Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:
  - Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.
  - Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
  - Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

G) OBLIGACIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas,

debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

De este modo, la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes:

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

6.2 Estudio de Seguridad y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados, los cuales reproducimos a continuación:

Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

El Estudio de Seguridad y Salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

- El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:
  - a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

  - Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
  - En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.
  - b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características la utilización y la conservación de las máquinas, útiles herramientas, sistemas y equipos preventivos.
  - c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
  - d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.
  - e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.
- Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.
- El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.
  - Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista (empresario principal) según el RD 171/2004 en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.
  - No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

- El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll, así como sus correspondientes medidas específicas.
- En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Artículo 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- El ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.
- El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll.
- En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.
- Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva consulta y participación del personal de obra
- La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
  - Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
  - Comprender y aceptar su aplicación.
  - Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

- Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

  1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:

  - Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.
  - A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa cómo realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.
  - La Ficha de procedimiento incluye:
    - El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
    - Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.
    - Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.
    - Las Protecciones colectivas necesarias.
    - Los EPIS necesarios.
    - Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.
  - Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

  2º) FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS:

  - Conforme se establece en el Artículo 10. Acreditación de la formación preventiva de los trabajadores de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, las empresas de esta obra velarán para que todos los trabajadores que presten servicios en el ámbito de la misma, tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.
  - Conforme se especifica en el VII Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre y en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:
    - a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la

cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.

- b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.
- c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

– La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral la propia Fundación Laboral de la Construcción u otra autoridad educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:
  - 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
  - 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
  - 3.º Obligaciones y responsabilidades.
  - 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
  - 5.º Legislación y normativa básica en prevención.
– Además de dicha formación, a cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:
  - Manual de primeros auxilios.
  - Manual de prevención y extinción de incendios.
  - Simulacros.
– Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.
– El simulacro de emergencia incluido en la información permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.
– La entrega de esta documentación a los trabajadores se justificará en un Acta.
– También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.
– También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

- Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

- Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.
- La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.
- Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.
- Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.
- También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.
- Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
    - a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
    - b) Comprender y aceptar su aplicación.
    - c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
    - a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
    - b) Comprender y aceptar su aplicación
    - c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

- Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - Fichas de sugerencia de mejora - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

6.3 Vigilancia de la Salud

6.3.1 Accidente laboral

ACTUACIONES

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

- a) El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
- b) En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
- c) En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- d) En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia. Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita y según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.
- e) Se publicará la infraestructura sanitaria de la obra, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación en caso de accidente. Para ello se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se informe a los trabajadores sobre el centro asistencial más próximo, su dirección, teléfonos de contacto, itinerario, etc.

NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

COMUNICACIONES

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

- A) Accidente leve.
  - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- B) Accidente grave.
  - Al Coordinador de seguridad y salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- C) Accidente mortal.
  - Al Juzgado de Guardia.
  - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

7 Condiciones técnicas

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción: La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.
  - Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.
  - La altura libre a techo será de 2,30 metros.
  - Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
  - La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
  - Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.
- B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
  - Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
  - Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
  - La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
  - La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
  - En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
  - Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.
- C) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
  - Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
  - Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.
  - Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.
- D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será el contemplando en el anexo VI.A).3 del Real Decreto 486/1997:
  - desinfectantes y antisépticos autorizados (agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, antiespasmódicos, paracetamol, ácido acetil salicílico, etc...)
  - gasas estériles

- algodón hidrófilo
- venda
- esparadrapo
- apósitos adhesivos
- tijeras
- pinzas
- guantes desechables

Además del contemplado en dicho Real decreto 486/1997, dispondrá de: jeringuillas desechables y termómetro clínico.

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En la obra se dispondrá de al menos un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estarán separados.
- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable se realizará a la cañería del suministro actual.

7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento

7.2.1 Condiciones técnicas de los EPIs

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Anteriormente la Directiva 89/686/CEE era donde se establecían los requisitos que debían cumplir los EPI desde su diseño y fabricación hasta su comercialización con el fin de garantizar la salud y seguridad de los usuarios. El nuevo Reglamento (UE) 2016/425 sustituye a dicha directiva, derogando el R.D 1407/92 transposición al derecho español de la Directiva 89/686/CEE. Teniendo una repercusión directa sobre la legislación laboral en las situaciones donde sea necesaria la utilización de un EPI para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, ya sea en la selección, compra o mantenimiento del uso del EPI.

Este nuevo Reglamento fue publicado el 31 de marzo de 2016 en el Diario Oficial de la Unión Europea, aunque hasta el 21 de abril de 2018 no ha entrado en aplicación. Esta modificación en la normativa se lleva a cabo para cubrir ciertas carencias generadas por la antigüedad de la Directiva 89/686/CEE y la necesidad de ajustarse al Nuevo Marco Legislativo (NML), unificando normas que favorecen la libre circulación de los EPI en la Unión Europea y manteniendo la seguridad y salud de los usuarios

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

- A) Los Equipos deben poseer la marca CE -según El nuevo Reglamento (UE) 2016/425 - y deberán cumplir con lo expresado en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- B) Solo los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.
- C) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.
- D) Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.

- E) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio, así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- F) Una vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.
- G) Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se ajustarán a lo previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes, que se certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

  ENTREGA DE EPIS:

- Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.
- El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva

7.3.1 Condiciones técnicas de las protecciones colectivas

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

  CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Instalación eléctrica provisional de obra:
  - Red eléctrica:

- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.
- Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

– b) Interruptor diferencial de 30 mA:
  - Interruptor diferencial de 30 mA para la red de alumbrado, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
  - Serán nuevos, a estrenar
  - El interruptor diferencial de 30 miliamperios será del modelo establecido por el proyecto de instalación eléctrica provisional de obra; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra. Instalación.
  - Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
  - Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
– c) Interruptor diferencial de 300 mA:
  - Serán nuevos, a estrenar
  - Interruptor diferencial de 300 mA para la red de fuerza, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
  - Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
– d) Toma de tierra:
  - Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
  - Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 Mm.

- Las picas de acero galvanizado serán de 25 Mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 Mm. de lado como mínimo.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes:
  - Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.
  - Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.
  - Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Redes:
  - La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.
  - La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca. Además se protegerá el desencofrado mediante redes, ancladas al perímetro de los forjados.
  - Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm., con soportes tipo horca colocadas a 4,50 m., salvo que el replanteo no lo permita. En ningún caso los pescantes rebasarán los 5,00 m. de separación.
  - Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.
  - El extremo inferior de la red se amarrará a horquillas metálicas embebidas en el forjado separadas como máximo 1,00 m., el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro 3 Mm.
  - Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.
- Mallazos:
  - Los huecos horizontales interiores se protegerán con mallas electrosoldadas de resistencia y malla adecuada, siendo indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m2).
  - En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales, por lo que es un elemento común.
  - Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retícula ortogonal y unida mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto.

  - Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos de forjados.
  - Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje al forjado porque forma parte de él, supresión de ganchos, etc.

- Protección contra incendios:
  - En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.
  - Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia.

CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

  - A) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.
  - B) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
  - C) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
  - D) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
  - E) Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.
  - F) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.

- G) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.
- H) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.
- I) La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proye
- J) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.
- K.) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.
- L.) La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc.

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están

tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

- BALIZAMIENTO

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

- ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

- SEÑALES

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

– Señalización de obra.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

– Señalización vial.

Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.

- Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.
- En el montaje de las señales deberá tenerse presente:
  - Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.
  - Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad, circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.
- Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.
- Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.
- El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior RD. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- Correcta utilización de herramientas de albañilería en general. Las herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomada, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
    - Las paletas, paletines o llanas, pueden originar cortes, para evitarlos, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.

- Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga una herramienta.
- No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.
- Al manejar la llana, procure realizar giros suaves, ya que un sobreesfuerzo o posición inadecuada le puede hacer caer desde altura.

- Correcta utilización de herramientas de carpintería en general. Las herramientas de carpintería (formones, buriles, martillos, atornilladores, etc) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
  - Los formones o el buril, están sujetos al riesgo de cortes, para evitar los cortes, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes de cuero lo más ajustados posible.
  - Al afilar el formón o el buril, hágalo protegido con guantes, si suelta o se le escapa el formón, será proyectado y puede producir un accidente.
  - No toque con los dedos el filo de corte, puede producirse una herida.
  - El afilado, produce chispas, por lo que para evitar incendios, limpie de madera o de serrín los alrededores de la muela.
  - Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga de las manos.
  - No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.
- Correcta utilización de herramientas manuales. Las herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
  - Las palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc. están sujetas a sobreesfuerzos, para evitarlo, deben suministrarse a los operarios los siguientes equipos de protección individual:
    - muñequeras y faja contra los sobreesfuerzos.
    - botas de seguridad contra los golpes, caída de objetos o heridas punzantes.
    - guantes para cortes.
    - Ropa de trabajo
  - Procedimiento específico para manejo de palas manuales
    - Utilice los EPIs apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
    - Sujete la pala poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el extremo superior.
    - Hinque la pala, para ello debe dar un empujón a la hoja con el pie.
    - Flexione las piernas y eleve la pala con su contenido.
    - Gírese y deposítelo en el lugar elegido.

- Evite caminar con la pala cargada, para evitar sobreesfuerzos. Al manejar la pala, recuerde que es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

– Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.
- Utilice los EPIs apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete el martillo o mazo poniendo una mano cerca de la chapa de la maza y la otra en el otro extremo.
- Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Cuide no golpearse las manos o golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto.
- Si le ayuda un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo, de esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

– Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.
- Utilice los epis apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
- Aproxímese el lugar requerido.
- Ponga las dos manos en el brazo de palanca, para ejercer la fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Recuerde que el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas

7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares

- Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se

entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.

- Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser preferiblemente nuevos, dispondrán obligatoriamente de marcado CE (en casos excepcionales si no disponen de marcado CE, deberán ser homologados por organismo competente). En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.
- Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004:
  - Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas.
- Procedimientos preventivos de obligado cumplimiento para el uso por todo el personal de los medios auxiliares que se van a utilizar en la obra.

<u>Escaleras de mano.</u>

- Procedimientos de seguridad y salud obligatorio para utilización de escaleras por los trabajadores de la obra:
  - Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
  - Revise en el documento de la Memoria de seguridad, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con las escaleras de mano.
  - Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sean solucionadas lo antes posible.
  - Está prohibido el uso de escaleras de mano para salvar alturas iguales o superiores a 5 m.
  - Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
  - Se instalarán cumpliendo la condición de inclinación, de tal manera que en posición de uso, formarán un ángulo sobre el plano de apoyo entorno a los 75º.
  - No se accederá a las escaleras de mano, con pesos a hombro o a mano, cuyo transporte no sea seguro para la estabilidad del trabajador.
  - Solo se apoyarán sobre lugares firmes evitando inestabilidades.
  - Solo se accederá por las escaleras de mano de uno en uno, estando prohibida la utilización al mismo tiempo por dos o más personas.
  - Está prohibido deslizarse sobre ellas apoyado sólo en los largueros. El ascenso y descenso por las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, mirando directamente hacia los peldaños.
  - Se prohíbe empalmes improvisados de tramos de escalera con el fin de alcanzar mayor altura.
  - No improvise escaleras en obra y utilice solo modelos comercializados que cumplan con las siguientes características técnicas:

De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera.

- Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin grietas, empalmes o nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de madera estarán ensamblados.
- La madera estará protegida solo mediante barnices transparentes que no oculten defectos.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm, de seguridad.
- Se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.
- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero.

- Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas contra la oxidación.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
- No tendrán suplementos con uniones soldadas, atornilladas o embridadas.
- El empalme de escaleras metálicas solo se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin y siguiendo las especificaciones del fabricante.
- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con aluminio

- Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
- No tendrán suplementos con uniones soldadas, atornilladas o embridadas.
- El empalme de escaleras se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin y siguiendo las especificaciones del fabricante
- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

De aplicación a las escaleras de tijera en general.

- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado
- Estarán dotadas en su articulación superior, con topes de seguridad de máxima apertura.
- Dispondrán a mitad de su altura, de una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

- Se utilizarán siempre abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad. No se utilizarán como escaleras de mano de apoyo a elementos verticales.

- Procedimientos de seguridad y salud obligatorios para el transporte de escaleras:
  - Procurar no dañarlas durante su transporte por obra.
  - Depositarlas con suavidad, no tirarlas o dejarlas caer.
  - No utilizarlas para transportar materiales a modo de carretilla.
  - Controlar durante el transporte los extremos, para no provocar ningún accidente.
  - Sólo se transportará por una sola persona, escaleras simples o de tijeras con un peso máximo de 55 K.
  - No se transportarán horizontalmente. Hacerlo siempre con la parte delantera hacia abajo.
  - No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
  - Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

  AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra..
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- El control afectará a toda máquina y se realizará por el empresario responsable de la misma asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales

7.8.1 Requisitos de las instalaciones eléctricas

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:
  - Azul claro: Para el conductor neutro.
  - Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.
  - Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.
- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:
  - Medidas de protección contra contactos directos:
    - Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
  - Medidas de protección contra contactos indirectos:
    - Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continúa.

- Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

7.8.2 Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción
- Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
- Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.
  Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.

Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual de la zona.

7.8.3 Requisitos de los sistemas de prevención contra incendios

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

- a) La realización de hogueras no aisladas de su entorno.
- b) La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.

- c) La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización.
- d) Tirar colillas y/o cerillas encendidas.

La existencia de extintores de incendio en la obra es obligatoria, como medida de prevención frente a el riesgo de incendio.

En cualquier caso se deberán seguir las prescripciones marcadas en el Anexo I de este Pliego de condiciones particulares: Plan Emergencia de la Obra.

- Condiciones de los extintores de incendio de la obra:
- Los extintores serán para los fuegos de las Clases "A", "B", "C" y los de CO2 especiales para fuegos eléctricos.
- Lugares de la obra en los que se instalarán los extintores de incendios:
  - Servicios de higiene y bienestar (vestuario).
  - Comedor del personal de la obra.
  - Local de primeros auxilios.
  - Oficinas de la obra.
  - Almacenes con productos o materiales inflamables.
  - Cuadro general eléctrico.
  - Cuadros de máquinas fijas de obra.
  - Almacenes de material.
  - En todos los talleres.
  - Acopios especiales con riesgo de incendio (papel y cartón).
- Está prevista, además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras, oxicorte y aquellos otros que pueden originar incendios.
- Mantenimiento de los extintores de incendios
  - Los extintores serán revisados, retimbrados y mantenidos conforme las especificaciones del fabricante. Se deberá concertar con una empresa acreditada para realizar estos mantenimientos y revisiones.
- Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios
  - Se instalarán colgados o sobre carro, según las necesidades previstas.
  - En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
  - Al lado de cada extintor, existirá un rótulo, que mostrará las Normas para utilización del extintor:

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.

- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Colóquese en la misma dirección que el viento, evitando que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al 112 lo más rápidamente que pueda, informando sobre la magnitud y gravedad de los hechos.

7.9 Índices de control

En esta obra se llevarán los índices siguientes:

Índice de incidencia

Definición: número de trabajadores con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Nº de accidentes con baja

Cálculo I.I. = ---------- x 100

Nº de trabajadores

Índice de frecuencia

Definición: número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Nº de accidentes con baja

Cálculo I.F. = ---------- x 1000000

Nº de horas trabajadas

Índice de gravedad

Definición: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Nº de jornadas perdidas por accidente con baja

Cálculo I.G. = ---------- x 1000

Nº de horas trabajadas

Duración media de incapacidad

Definición: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Nº de jornadas perdidas por accidente con baja

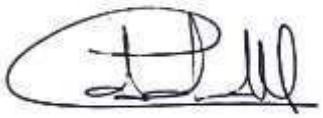
Cálculo D.M.I. = ----------

Nº de accidentes con baja

Estadísticas:

- Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.
- Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.
- Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

Málaga, marzo 2026



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Presupuesto y mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S	**SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN**							
S01	**INSTALACIONES DE BIENESTAR**							
S01A	**ACOMETIDAS A CASETAS**							
S01A010	**m ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETA 4x4 mm2**							
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada.							
	Casetas	1	20,00			20,00		
						20,00	4,18	83,60
S01A030	**u ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA 25 mm**							
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.							
	Casetas	1				1,00		
						1,00	128,27	128,27
	TOTAL S01A							**211,87**
S01B	**CASETAS**							
S01B010	**mes ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR 1,26 m2**							
	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.							
	PLAZO DE EJECUCIÓN.	3				3,00		
						3,00	131,66	394,98
S01B190	**mes ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2**							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.							
	Plazo de ejecución	3				3,00		
						3,00	217,95	653,85
SCA010cc	**mes Alquiler de vestuarios.**							
	Mes de alquiler de de caseta prefabricada para vestuarios en obra de dimensiones de 9 a 16 m2. Estructura de acero galvanizado.							

	Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.				
	PLAZO DE EJECUCIÓN. CASETA ASEO	3	3,00		
			3,00	132,83	398,49
		TOTAL S01B			**1.447,32**
S01C	**MOBILIARIO CASETAS**				
S01C010	**u PERCHA PARA DUCHA O ASEO**				
	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.				
	PERSONAL DE OBRA	9	9,00		
			9,00	7,02	63,18
S01C030	**u ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS**				
	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.				
	Caseta aseo/vestuario	2	2,00		
			2,00	31,92	63,84
S01C040	**u JABONERA INDUSTRIAL 1 l**				
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).				
	Caseta aseo/vestuario	2	2,00		
			2,00	36,50	73,00
S01C050	**u DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA**				
	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado (amortizable en 3 usos).				
	Caseta aseo/vestuario	2	2,00		
			2,00	8,81	17,62
S01C070	**u HORNO MICROONDAS**				
	Horno microondas de 18 l de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).				
	Caseta comedor	1	1,00		
			1,00	22,82	22,82
S01C080	**u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**				
	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).				
	PERSONAL DE OBRA	9	9,00		
			9,00	31,96	287,64
S01C090	**u MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS**				
	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 usos).				
	Caseta comedor	1	1,00		
			1,00	61,16	61,16
S01C100	**u BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**				
	Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 3 usos).				
	Caseta comedor	2	2,00		
			2,00	35,01	70,02

S01C110	**u DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**				
	Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).				
	Casetas	3	3,00		
			3,00	6,23	18,69
	TOTAL S01C				**677,97**
	TOTAL S01				**2.337,16**
S02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**				
S02B	**BARANDILLAS, VALLADOS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**				
S02BV	**VALLAS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**				
S02BV010	**m VALLA ENREJADO GALVANIZADO**				
	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 330x70 mm y D=5 mm de espesor, batidores horizontales de D=42 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	Zona de acopio, instalaciones auxiliares	80	80,00		
			80,00	7,62	609,60
S02BV040	**u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES**				
	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	GENERAL	20	20,00		
			20,00	8,78	175,60
S02BV080	**u PUERTA PEATONAL CHAPA 1,00x2,00 m**				
	Puerta de acceso peatonal de chapa galvanizada de 1,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
			1,00	51,84	51,84
S02BV090	**u PUERTA CAMIÓN CHAPA 4,00x2,00 m**				
	Puerta de acceso de vehículos de chapa galvanizada de 4,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
			1,00	183,33	183,33
	TOTAL S02BV				**1.020,37**
	TOTAL S02B				**1.020,37**
S02D	**PROTECCIÓN ELÉCTRICA**				
S02DV	**VARIOS**				
S02DV010	**u LÁMPARA PORTÁTIL MANO**				
	Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante (amortizable en 3 usos), según R.D. 614/2001.				
			4,00	4,83	19,32
S02DV020	**u TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD**				
	Transformador de seguridad con primario para 220 V y secundario de 24 V y 1000 W, instalado (amortizable en 5 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.				
			4,00	36,70	146,80

SBB050	**ud BANQUETA AISLANTE DE PATAS FIJAS PARA TRABAJOS EN TENSIÓN** Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.				
			4,00	87,38	349,52
SBB070	**ud COMPROBADOR DE TENSIÓN** Comprobador de tensión, homologado y marcado CE correspondiente compuesto por detector de tensión corriente contínua y pértiga para detector de tensión.				
			4,00	102,08	408,32
	TOTAL S02DV				**923,96**
	TOTAL S02D				**923,96**
S02E	**PROTECCIÓN INCENDIOS**				
S02E020	**u EXTINTOR POLVO ABC 9 kg PROTECCIÓN INCENDIOS** Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	GENERAL	3	3,00		
			3,00	62,77	188,31
S02E030	**u EXTINTOR CO2 5 kg ACERO** Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	GENERAL	3	3,00		
			3,00	123,18	369,54
SDB010	**ud MANTA IGNIFUGA** Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.				
	Trabajos de soldadura	2	2,000		
			2,00	309,53	619,06
	TOTAL S02E				**1.176,91**
	TOTAL S02				**3.121,24**
S03	**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**				
S03A	**E.P.I. PARA LA CABEZA**				
S03A010	**u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA** Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	9	9,00		
	VISITA		2,00		
			11,00	10,26	112,86
S03A030	**u CASCO SEGURIDAD DIELÉCTRICO** Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas (amortizable en 5 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	Trab. eléctricos	4	4,00		

					4,00	4,05	16,20
S03A050	**u**	**PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR**					
		Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110x55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		Trab. soldadura	2		2,00		
					2,00	3,47	6,94
S03A060	**u**	**PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**					
		Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		Personal en obra	6		6,00		
					6,00	1,91	11,46
S03A070	**u**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS**					
		Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		PERSONAL DE OBRA	9		9,00		
					9,00	3,05	27,45
S03A090	**u**	**GAFAS ANTIPOLVO**					
		Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		PERSONAL DE OBRA	9		9,00		
					9,00	2,98	26,82
S03A105	**u**	**SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 2 FILTROS**					
		Semi-mascarilla antipolvo doble filtro (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 140, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		Personal en obra	9		9,00		
					9,00	36,41	327,69
S03A110	**u**	**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**					
		Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		PERSONAL DE OBRA	9	2,00	18,00		
		REPOSICIÓN			2,00		
					20,00	1,83	36,60
S03A115	**u**	**MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE**					
		Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		Personal en obra	9	10,00	90,00		
					90,00	1,59	143,10
S03A120	**u**	**CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**					
		Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		PERSONAL DE OBRA			9,00		
		REPOSICIÓN			2,00		

				11,00	4,16	45,76
S03A135	**u JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA CON CORDÓN**					
	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	Personal en obra	9		9,00		
				9,00	0,36	3,24
S03A025	**u CASCO TRABAJOS EN ALTURA**					
	Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30ºC y una resistencia eléctrica de hasta 1000 V. Peso: 375 g. Colores: Blanco y amarillo. Según UNE-EN 397, UNE-EN 50365, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	Personal trab. altura	9		9,00		
				9,00	17,51	157,59
	TOTAL S03A					**915,71**
S03B	**E.P.I. PARA EL CUERPO**					
S03B140	**u MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**					
	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	Trab. soldadura	2		2,00		
				2,00	3,34	6,68
S03B180	**u CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE**					
	Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA			9,00		
	VISITA			2,00		
				11,00	3,13	34,43
	TOTAL S03B					**41,11**
S03C	**E.P.I. PARA LAS MANOS**					
S03C060	**u PAR GUANTES NITRILO**					
	Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA	9,00		90,00	*10*	
				90,00	1,31	117,90
S03C070	**u PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE**					
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA			9,00		
				9,00	2,64	23,76
S03C090	**u PAR GUANTES ALTA RESISTENCIA AL CORTE**					
	Par de guantes alta resistencia al corte. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA			9,00		
				9,00	5,58	50,22

S03C100	**u**	**PAR GUANTES SOLDADOR**			
		Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Según UNE-EN 12477, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		Trab. soldadura	2	2,00	
				2,00	1,52	3,04
S03C110	**u**	**PAR GUANTES AISLANTES 5000 V**			
		Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		Trab. eléctricos	4	4,00	
				4,00	10,13	40,52
		TOTAL S03C				**235,44**
S03D		**E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS**			
S03D070	**u**	**PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD**			
		Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		PERSONAL DE OBRA		9,00	
		VISITAS		2,00	
				11,00	28,71	315,81
S03D080	**u**	**PAR DE BOTAS AISLANTES**			
		Par de botas aislantes para electricista hasta 5000 V de tensión (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		Trab. eléctricos	4	4,00	
				4,00	24,49	97,96
S03D090	**u**	**PAR DE POLAINAS SOLDADURA**			
		Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		Trab. soldadura	2	2,00	
				2,00	1,61	3,22
S03D120	**u**	**PAR DE PLANTILLAS AUMENTAR SUPERFICIE DE CONTACTO**			
		Par de plantillas para aumentar la superficie de contacto, adaptables a todo tipo de calzado (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		PERSONAL DE OBRA		9,00	
		REPOSICIÓN		2,00	
				11,00	6,10	67,10
		TOTAL S03D				**484,09**
S03E		**E.P.I. ANTICAÍDAS**			
S03EG		**LÍNEAS DE VIDA**			
S03EG020	**m**	**LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD**			
		Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm, y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje. Según UNE-EN 795, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de			

	conformidad CE de cada uno de sus elementos.						
	Trabajos en altura	3	20,00		60,00		
					60,00	16,35	981,00
				TOTAL S03EG			**981,00**
S03EH	**PUNTOS DE ANCLAJE**						
S03EH030	**u PUNTO DE ANCLAJE FIJO**						
	Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Según UNE-EN 795, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.						
	General	9	3,00		27,00		
					27,00	22,56	609,12
				TOTAL S03EH			**609,12**
S03EI	**EQUIPOS COMPLETOS**						
S03EI060	**u EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA**						
	Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un arnés y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Según UNE-EN 360, UNE-EN ISO 1140, UNE-EN 353-2, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.						
	Personal T. Altura	9			9,00		
					9,00	53,23	479,07
				TOTAL S03EI			**479,07**
				TOTAL S03E			**2.069,19**
				TOTAL S03			**3.745,54**
S04	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**						
S04A	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**						
S04A040	**u COSTE MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**						
	Coste mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.						
	PLAZO DE EJECUCIÓN	3	3,00	0,50	4,50		
					4,50	147,27	662,72
				TOTAL S04A			**662,72**
				TOTAL S04			**662,72**
S05	**SEÑALIZACIÓN**						
S05A	**BALIZAS**						
S05A010	**m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm**						
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.						
	GENERAL	233,65			233,65		
					233,65	1,05	245,33
S05A045	**u CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=70 cm**						
	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.						
	General	10			10,00		
					10,00	4,02	40,20

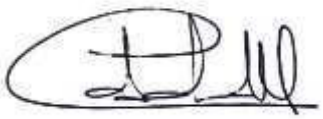
S05A050	**u BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE**				
	Foco de balizamiento intermitente (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
	GENERAL	6	6,00		
			6,00	7,79	46,74
	TOTAL S05A				**332,27**
S05B	**CARTELES OBRA**				
S05B030	**u PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm**				
	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
			1,00	17,31	17,31
	TOTAL S05B				**17,31**
S05C	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**				
S05C015	**u SEÑAL TRIANGULAR RA-1 L=90 cm SOBRE TRÍPODE**				
	Señal de seguridad triangular de L=90 cm con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
		2	2,00		
			2,00	25,28	50,56
S05C037	**u SEÑAL CIRCULAR RA-1 D=90 cm SOBRE TRÍPODE**				
	Señal de seguridad circular de D=90 cm, con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
		2	2,00		
			2,00	38,89	77,78
S05C060	**u PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBLIGATORIA**				
	Señal de seguridad manual a dos caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta (amortizable en dos usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
	Señalista	2	2,00		
			2,00	9,81	19,62
S05C080	**u PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO**				
	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente (amortizable en 2 usos), incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
		20	20,00		
			20,00	6,79	135,80
	TOTAL S05C				**283,76**
	TOTAL S05				**633,34**
	TOTAL S				**10.500,00**
	TOTAL				**10.500,00**

2 Resumen de presupuesto

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
S	SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN	10.500,00	100,00
S01	*INSTALACIONES DE BIENESTAR*	*2.337,16*	
S02	*PROTECCIONES COLECTIVAS*	*3.121,24*	
S03	*EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*	*3.745,54*	
S04	*MANO DE OBRA DE SEGURIDAD*	*662,72*	
S05	*SEÑALIZACIÓN*	*633,34*	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**10.500,00**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS**

Málaga, marzo 2026



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

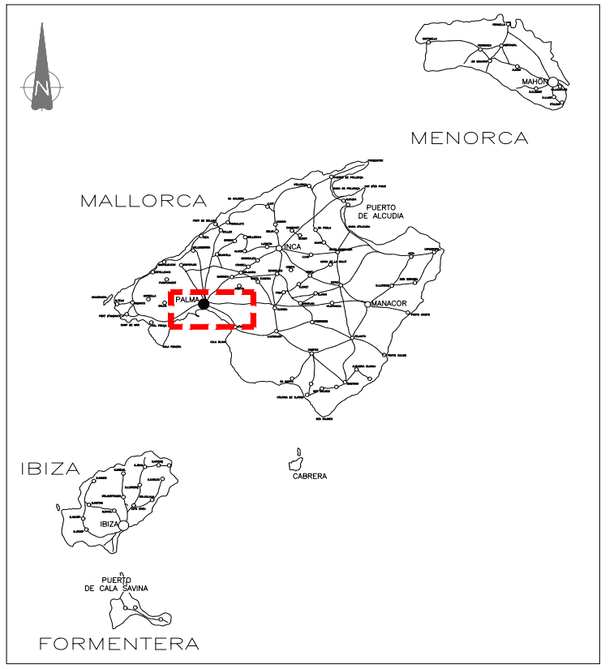
PLANOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980





Emplazamiento del proyecto.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA — BALEARES

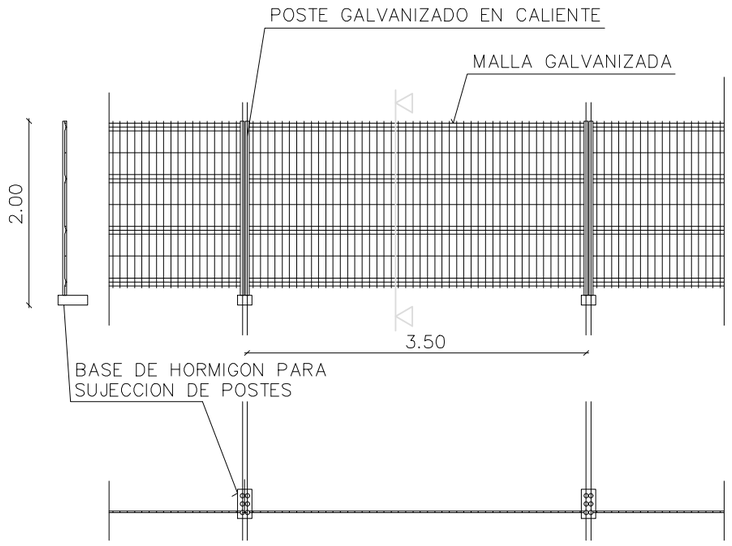
FECHA: MARZO 2026 — ESCALA:INDICADAS

PROY: O/2407244/11/1/0331 — CRISTINA COBALEA MEDINA

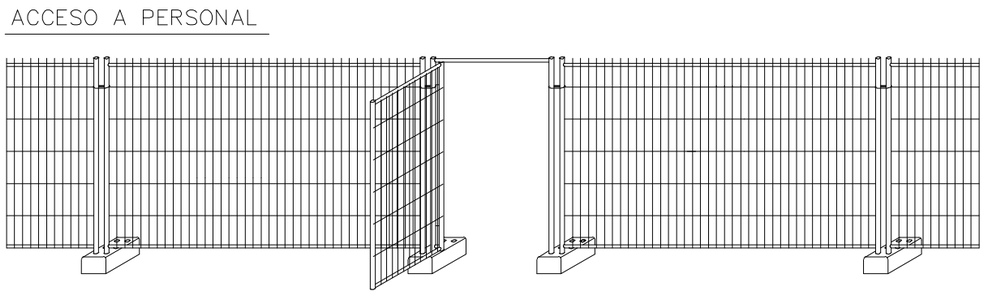
PLANO Nº: 1

DESIGNACIÓN: SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO

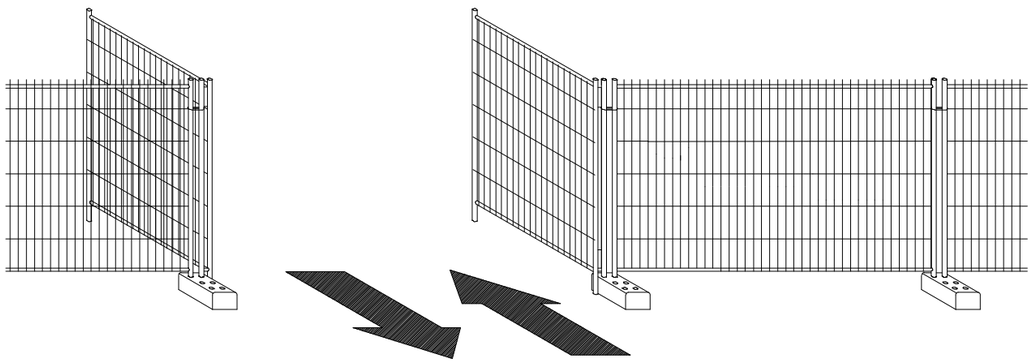
DETALLE 1. VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



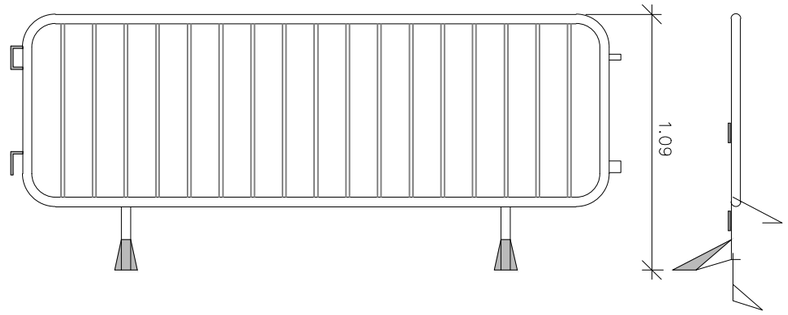
ACCESO A PERSONAL

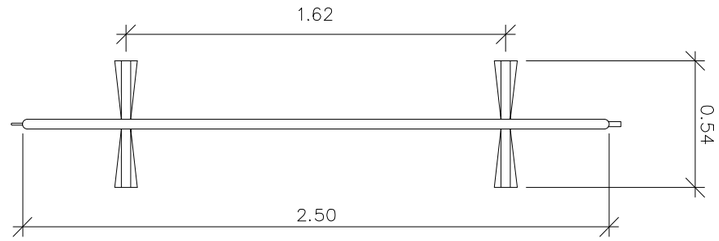


ACCESO A VEHICULOS



DETALLE 2. VALLA MOVIL DE PROTECCIÓN





ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

cemosa ocae Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

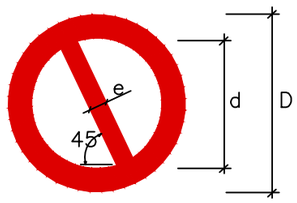
FECHA: MARZO 2026 ESCALA: S/E

PROY: O/2407244/11/1/0331 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 2

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. DETALLES DE VALLADO

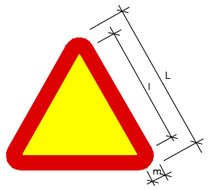
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL					
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

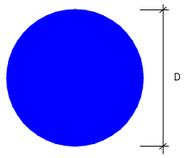
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

SEÑAL												
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

SEÑAL									
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

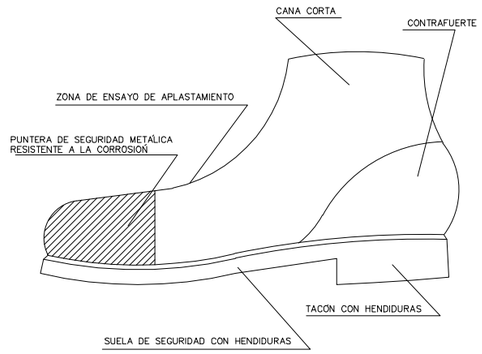
PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2026 ESCALA: S/E

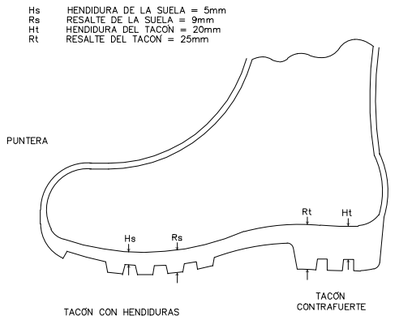
PROY: O/2407244/11/1/0331 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 3

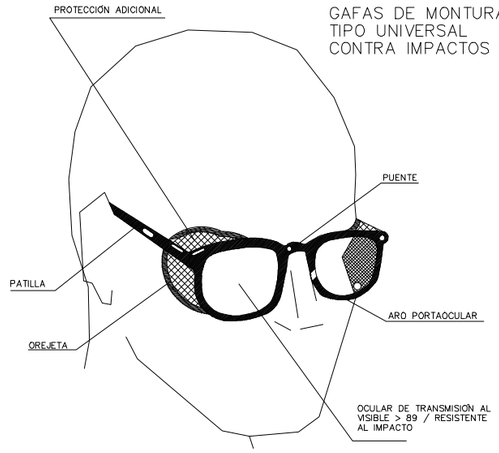
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



BOTA DE SEGURIDAD



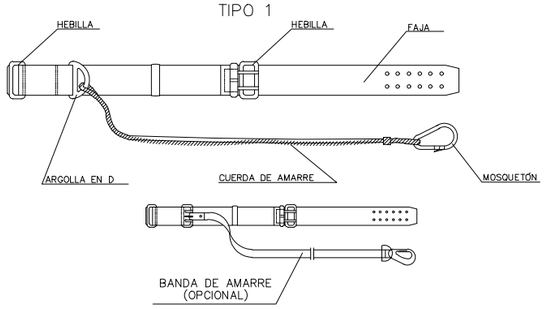
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



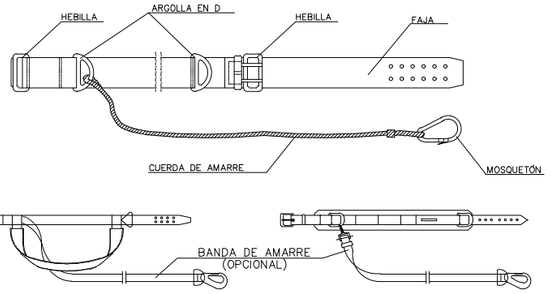
GAFAS DE MONTURA
TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS

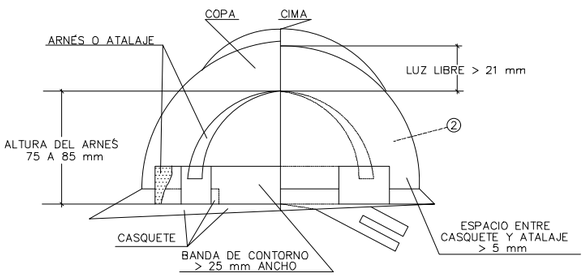
CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUJECIÓN

TIPO 1



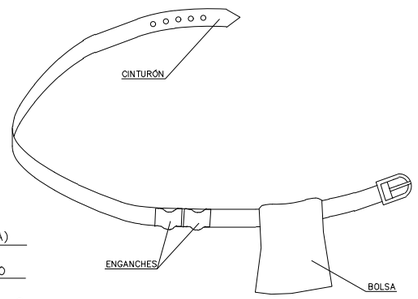
TIPO 2

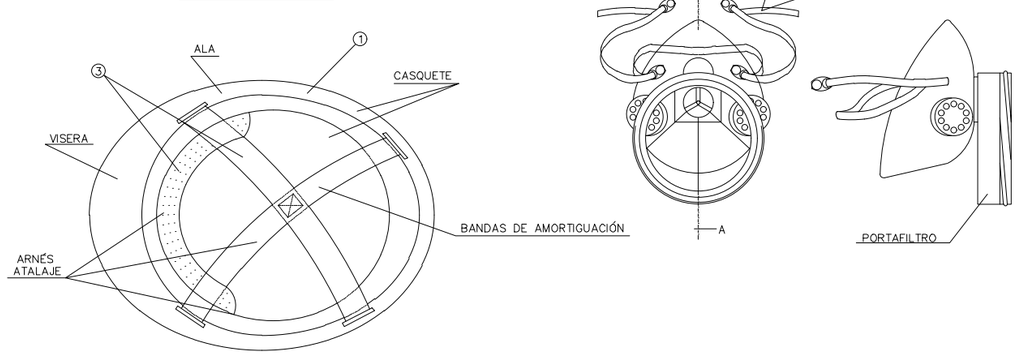


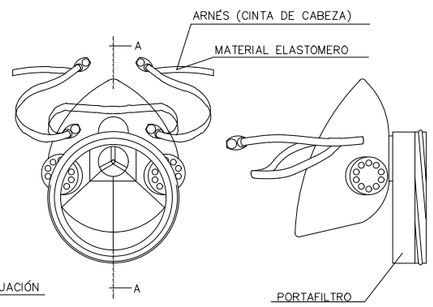


PORTAHERRAMIENTAS

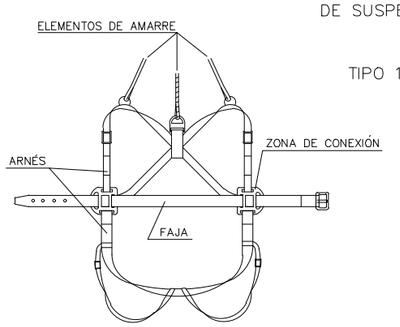
1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO



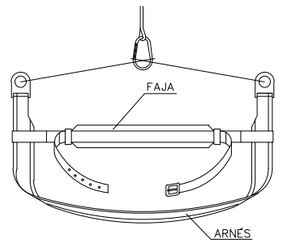




CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUSPENSIÓN



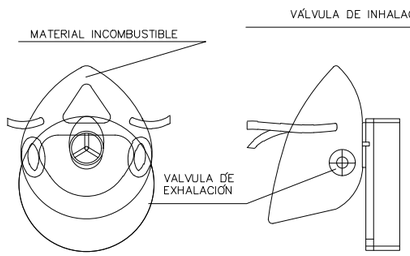
TIPO 1



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E–AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

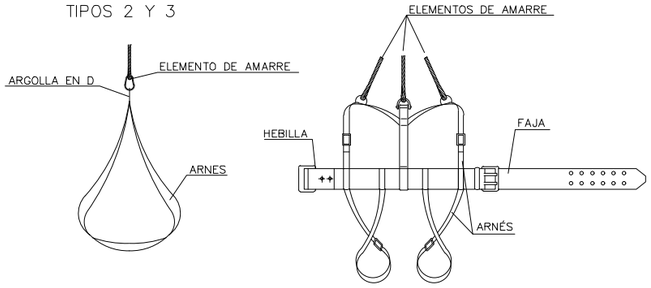
SEGÚN R.D. 773/1.997

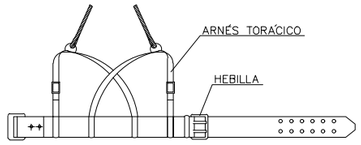


SECCIÓN A–A

MASCARILLA ANTIPOLVO

TIPOS 2 Y 3





ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

cemosa ocae Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2026 ESCALA: S/E

PROY: O/2407244/11/1/0331 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 4

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

03 DETALLES

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

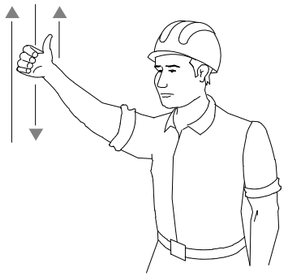
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



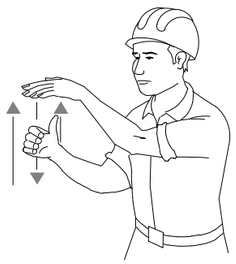
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



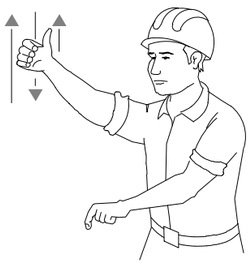
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



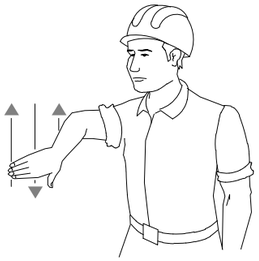
6 BAJAR LA CARGA



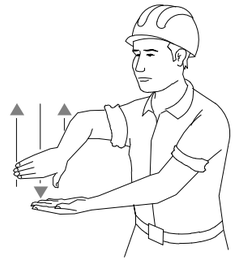
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



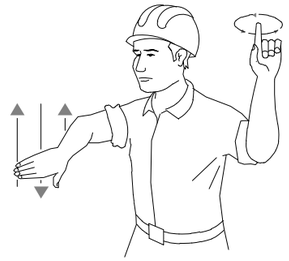
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



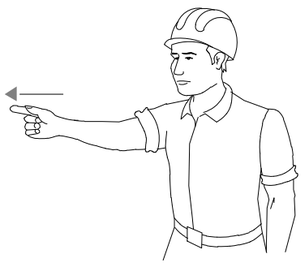
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



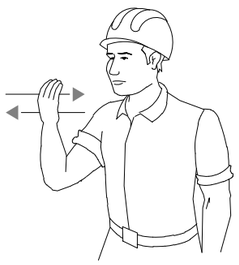
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



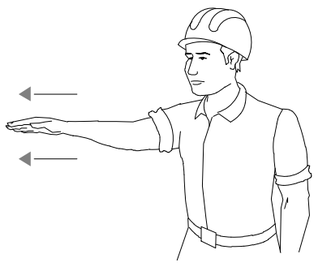
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



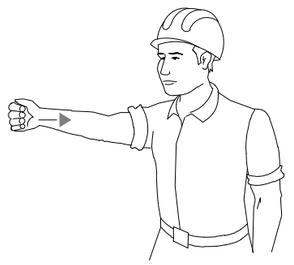
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



03 DETALLES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

cemosa ocae Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2026
PROY: O/2407244/11/1/0331

ESCALA: S/E
CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº:
5

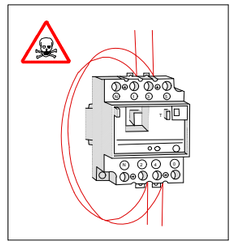
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. CÓDIGOS DE SEÑALES DE MANIOBRA

RIESGOS ELECTRICOS
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1- CONTACTOS DIRECTOS

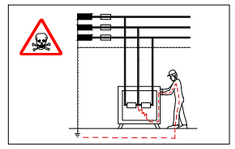


MANIPULACION DE INSTALACIONES

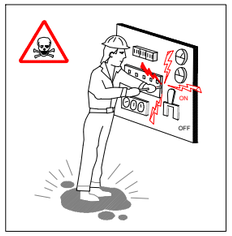


PUENTEADO DE ELEMENTOS
DE PROTECCION.

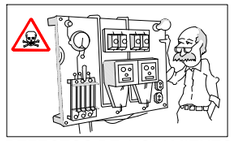
2- CONTACTOS INDIRECTOS



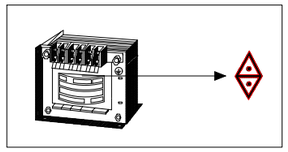
DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS SIN PROTECCION.



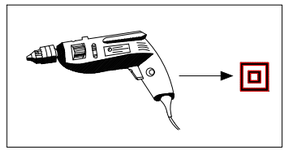
REPARACION DE EQUIPOS
BAJO TENSION



DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS CUYO
SISTEMA DE PROTECCION
SE ENCUENTRA MAL
CALIBRADO O DISEÑADO.



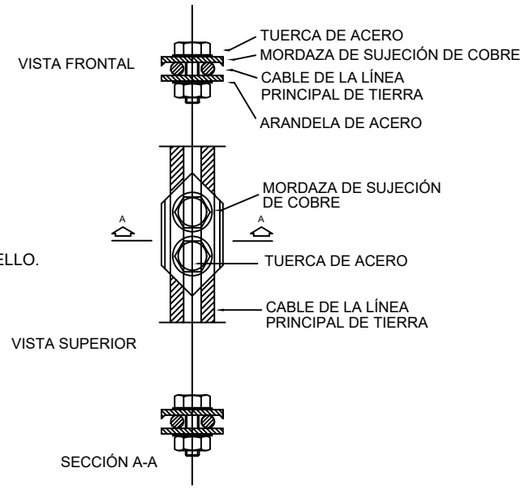
TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:
-NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO
DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



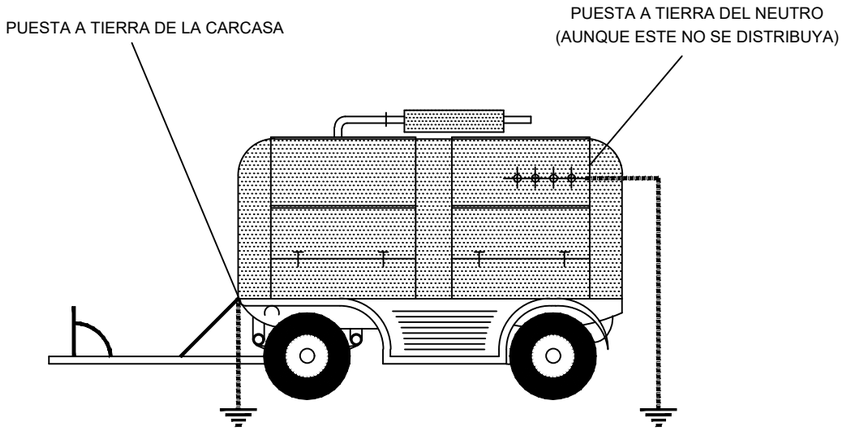
DOBLE AISLAMIENTO:
-EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO
DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

-NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SI NO ESTA PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.
-NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELECTRICO.
-ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

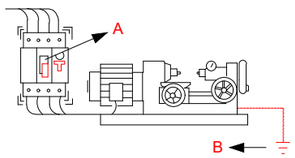
DETALLE DE EMPALMES
DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES
DE TOMA DE TIERRA



GRUPO ELECTROGENO

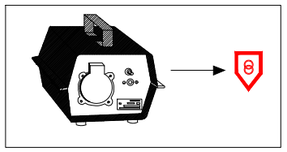


SISTEMAS DE PROTECCION



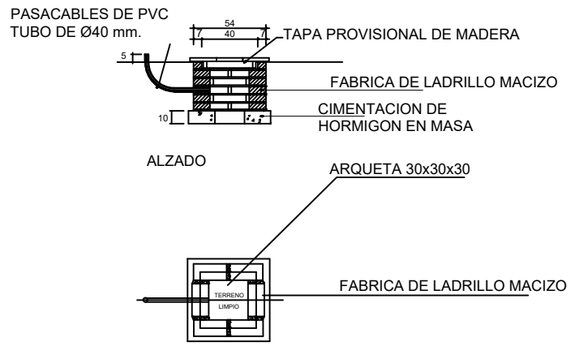
A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL
LIMITA LA INTENSIDAD Y EL
TIEMPO, DEL DEFECTO.

B -LA PUESTA A TIERRA NOS
LIMITA LA TENSION DE DEFECTO
A VALORES DE SEGURIDAD.



TENSION DE SEGURIDAD:
-CON PEQUEÑAS TENSIONES ES
PRACTICAMENTE IMPOSIBLE
CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS.

DETALLE DE ARQUETA
PARA TOMA PROVISIONAL DE TIERRA



03 DETALLES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

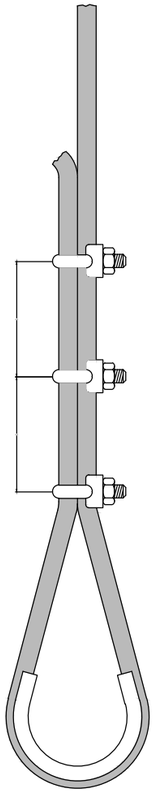
PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

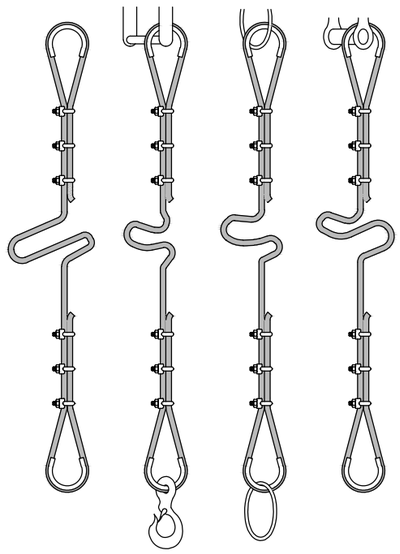
FECHA: MARZO 2026 ESCALA: S/E

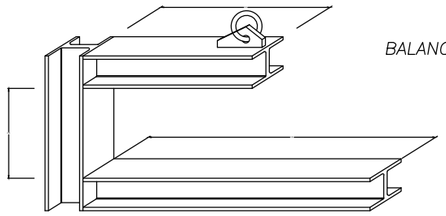
PROY: O/2407244/11/1/0331 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 7

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. PUESTA A TIERRA II



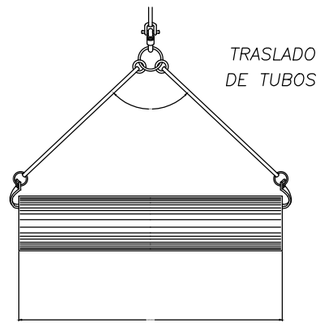




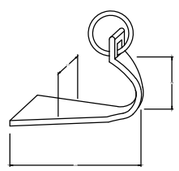
BALANCÍN ESPECIAL PARA MANIOBRAS

FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 ø S/GROSOR CABLE	
ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm.	3 apr. a 6 diámetros
de 12 a 20 mm.	4 apr. a 6 diámetros
de 20 a 25 mm.	5 apr. a 6 diámetros
de 25 a 35 mm.	6 apr. a 6 diámetros

* CABLES DE ACERO
* LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
* PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

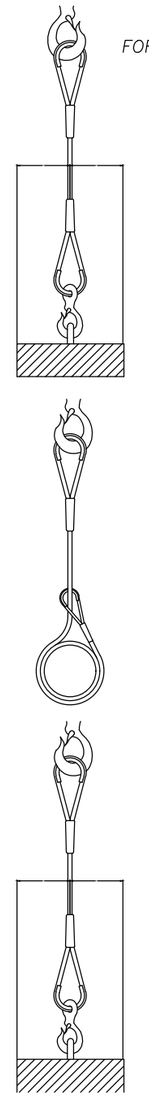


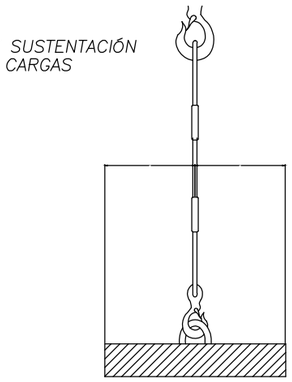
TRASLADO DE TUBOS

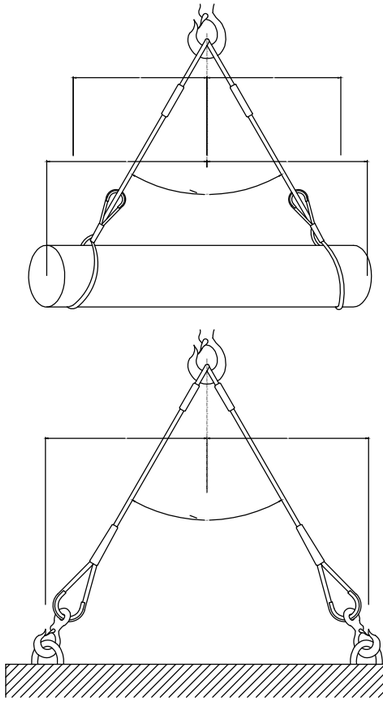


GANCHO

FORMAS DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS







03 DETALLES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INV26-0007 "INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO DE LA APB EN EL MOLL VELL"

cemosa ocae Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2026 ESCALA: S/E

PROY: O/2407244/11/1/0331 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 8

DESIGNACIÓN: ELEMENTOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS

ANEJO Nº2: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL (INV26-0007)

Anejo nº2 – Justificación de precios

Mayo de 2026

ÍNDICE

1. OBJETO 1

2. JUSTIFICACIÓN DE COSTES DIRECTOS 1

2.1. Mano de obra 1

2.2. Maquinaria 2

2.3. Materiales 2

3. COSTES INDIRECTOS 2

4. COMPOSICIÓN DE PRECIOS UNITARIOS 3

5. MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA 4

5.1. Mano de obra 4

5.1.1. Salario base 5

5.1.2. Abonos retenidos por días no trabajados 6

5.1.3. Seguridad social y accidentes + Fundación laboral de la construcción 9

5.1.4. Indemnización por cese fijo de obra 9

5.1.5. Indemnizaciones y pluses 12

5.1.6. Tabla salarial 2026 12

5.1.7. Coste mano de obra 13

5.1.8. Coste materiales 13

5.1.9. Coste de maquinaria 15

5.1.10. Otros 15

6. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 16

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1. PRECIOS DESCOMPUESTOS

1. OBJETO

El presente anejo incluye 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 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

en la que:

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

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:

Tabla 1. Coste de personal técnico y administrativo adscrito a las obras.

Personal	Coste mensual (€/mes)	Rendimiento (Dedicación/mes)	Nº meses	Subtotal (€)
Jefe de Obra	11.097,77 €	0,40	3	13.317,32 €
Encargado General	6.825,67 €	0,33	3	6.757,41 €
Subtotal				**20.074,74 €**

2. Instalaciones de obra

Para una obra de las características de este proyecto, no se consideran instalaciones de obra.

3. Cálculo del coeficiente K de los costes indirectos

Siendo el presupuesto de costes directos en torno a los 410.000 euros aproximadamente, el cociente entre los costes indirectos señalados y el presupuesto anterior es:

(20.074,74/ 402.231) *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.

4. COMPOSICIÓN DE 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

5. MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA

5.1. Mano de obra

Resolución del consejero de Empresa, Empleo y Energía por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de les Illes Balears del Convenio colectivo del sector de la construcción de les Illes Balears y su publicación en el Butlletí Oficial de les Illes Balears (código de convenio 07000335011981).

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 15 de noviembre de 2024, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acta de revisión salarial para los años 2023, 2024 y 2025 del V Convenio colectivo de empresas de centros de jardinería, (código de convenio 99016115012007).

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).

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 13 de diciembre de 2025, y actualizados para el último año publicado (2026).

	ANEXO I	TABLA SALARIAL 2026			
GRUPOS PROFESIONALES	**NIVELES RETRIBUTIVOS**	**CATEGORIA PROFESIONAL**	**SALARIO BASE MENSUAL**	**GRATIFICACIONES Y VACACIONES**	**SALARIO ANUAL**
		A) PERSONAL TÉCNICO SUPERIOR			
7	**II**	Arquitecto e Ingeniero superiores	4.449,77 €	4.533,97 €	62.549,36 €
		B) PERSONAL TÉCNICO MEDIO			
		Arquitecto e ingenieros técnicos, técnico titulado de Topografía	3.457,16 €	3.522,57 €	48.596,43 €
		C) PERSONAL TÉCNICO NO TITULADO			
5	**IV**	Encargado General	2.724,58 €	2.776,23 €	38.299,07 €
		F) ADMINISTRATIVOS DE OBRA	**DIARIO**		
3	**IX**	Auxiliar, Técnico, Administrativo de obra	54,78 €	1.673,68 €	23.371,83 €
		G) OPERARIOS			
4	**VIII**	Oficial de 1ª	61,09 €	1.867,33 €	26.067,47 €
3	**IX**	Oficial de 2ª	54,12 €	1.654,37 €	23.092,85 €
2	**X**	Ayudante	52,44 €	1.603,78 €	22.377,41 €
2	**XI**	Peón especialista	50,70 €	1.549,51 €	21.632,49 €
1	**XII**	Peón	48,98 €	1.496,92 €	20.899,99 €
2	**X**	Vigilante	52,28 €	1.604,88 €	22.329,13 €

Plus extrasalarial: 3,11 €
Plus herramientas: 8,36 €
Plus uniformidad: 106,61 €
Dieta: 45,00 €
½ Dieta: 12,00 €

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 2026 que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2026)
Oficial Oficios Varios	1.285,39 €
Ayudante Oficios Varios	1.167,87 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de jardinería, publicado en el BOE el 25 de noviembre de 2024, para el último año publicado (2025). Con base en estas actualizaciones, se asume un aumento similar para el año 2026 (3%).

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2026)
Oficial Jardinero	1.380,42 €
Peón	1.312,27 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears, publicado en el BOIB del 14 de octubre de 2023, para el último año publicado (2025). Con base en estas actualizaciones, se asumen un aumento similar para el año 2026 (4%):

GRUPOS PROFESIONALES	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL/DIA	COMPLEMENTO SALARIAL	SALARIO ANUAL (2026)
5	5.2 Oficial 1ª, Chofer camión	50,28 €	4,26 €	22.862,18 €
	5.4 Oficial 2ª, Chofer turismo	47,92 €	4,08 €	21.369,99 €
6	6.2 Oficial 3ª, Ayudante	45,46 €	3,82 €	20.259,83 €
	6.3 Especialista	43,97 €	3,75 €	19.610,71 €
7	7.2 Chofer moto, peón	42,88 €	3,69 €	19.133,63 €

De las tablas, utilizaremos los valores del SALARIO BASE MENSUAL Y DIARIO.

5.1.2. Abonos retenidos por días no trabajados

Para obtener este valor hay que tener en cuenta el calendario laboral (última publicación de 2026)

CALENDARIO LABORAL 2026

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	

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			

FESTIVOS NACIONALES Y AUTONÓMICOS
NO LABORABLES

- Los días que son sábado y domingo al año (52 sábados y 52 domingos), que no serán trabajados y sí pagados,

- Los días que son fiesta abonable, para 2026:

- 10 días no laborables

- 2 festivos locales

- 12 festivos nacionales y autonómicos que suponen un total de 22 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	52	52	26,80%
F	22	22	11,34%
V	22	22	11,34%
I	4	4	2,06%
L	4	4	2,06%
E	15	15	7,73%
NyV		60	30,93%
			119,07%
	171	231	
Días efectivos año	194	días	
Días abonados año	425	días	

Días efectivos trabajados al año = 365-171 = 194 días

Días abonados al año = 194+231 = 425 días

Con esto, se obtiene un porcentaje que hay que aplicar al SALARIO BASE (119,07 %) para tener en cuenta los abonos retenidos por días no trabajados:

ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS = SALARIO BASE x 1,1907

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.

5.1.3. 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%
Mecanismo de equidad intergeneracional	0,750%
	39,450%
Fundación Laboral de la Construcción	0,350%
	39,800%

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.

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 Convenio General del Sector de la Construcción 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%.

5.1.4. 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 (39,80%), y el porcentaje de INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA (7%).

BASE + (0,3980 x BASE) + (0,07 x BASE)

5.1.5. Indemnizaciones y pluses

Según datos publicados en el Convenio, los valores que hay que añadir a la suma anterior son los siguientes:

- Plus extrasalarial: 3,11 €, (valor por día)
- Plus herramientas: 8,36 €, 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 Convenios de otras provincias los asigna únicamente a las 3 categorías citadas anteriormente, por lo que se ha extrapolado dicho criterio.
- Plus uniformidad: 106,61 €.
- Dieta: 45,00 €.
- ½ Dieta: 12,00 €.

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.

5.1.6. Tabla salarial 2026

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	148,33 €	115,24 €	90,82 €	61,09 €	54,12 €	52,44 €	50,70 €	48,98 €	52,28 €	54,78 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	176,61 €	137,22 €	108,14 €	72,74 €	64,44 €	62,44 €	60,37 €	58,32 €	62,25 €	65,23 €
Suma y sigue	324,94 €	252,46 €	198,96 €	133,83 €	118,56 €	114,88 €	111,07 €	107,30 €	114,53 €	120,01 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	129,33 €	100,48 €	79,19 €	53,26 €	47,19 €	45,72 €	44,21 €	42,71 €	45,58 €	47,76 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	22,75 €	17,67 €	13,93 €	9,37 €	8,30 €	8,04 €	7,77 €	7,51 €	8,02 €	8,40 €
Suma	477,01 €	370,61 €	292,07 €	196,46 €	174,05 €	168,65 €	163,05 €	157,52 €	168,13 €	176,17 €
5. PLUS EXTRASALARIAL	3,11 €	3,11 €	3,11 €	3,11 €	3,11 €	3,11 €	3,11 €	3,11 €	3,11 €	3,11 €
5.1 Atrasos										
6. PRENDAS DE TRABAJO	106,61 €	106,61 €	106,61 €	106,61 €	106,61 €	106,61 €	106,61 €	106,61 €	106,61 €	106,61 €
6.1 Atrasos										
Año = 365 días	0,30 €	0,30 €	0,30 €	0,30 €	0,30 €	0,30 €	0,30 €	0,30 €	0,30 €	0,30 €
7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS				8,36 €	8,36 €	8,36 €	8,36 €	8,36 €		
7.1 Atrasos										
Año = 12 meses/231 días				0,43 €	0,43 €	0,43 €	0,43 €	0,43 €		
Suma total	480,42 €	374,02 €	295,48 €	200,31 €	177,89 €	172,49 €	166,90 €	161,36 €	171,54 €	179,58 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	24,02 €	18,70 €	14,77 €	10,02 €	8,89 €	8,62 €	8,34 €	8,07 €	8,58 €	8,98 €
8. A FACTURAR										
8.1 Por jornada	504,44 €	392,72 €	310,26 €	210,32 €	186,79 €	181,12 €	175,24 €	169,43 €	180,12 €	188,56 €
8.2 Por hora	63,06 €	49,09 €	38,78 €	**26,29 €**	**23,35 €**	**22,64 €**	**21,90 €**	**21,18 €**	22,51 €	23,57 €
8.3 Por mes	**11.097,77 €**	**8.639,76 €**	**6.825,67 €**						**3.962,62 €**	**4.148,34 €**

(*) 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	42,85 €	38,93 €	46,01 €	43,74 €	50,28 €	47,92 €	45,46 €	43,97 €	42,88 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	51,02 €	46,35 €	54,79 €	52,08 €	59,87 €	57,06 €	54,13 €	52,36 €	51,06 €
Suma y sigue	93,86 €	85,28 €	100,80 €	95,83 €	110,16 €	104,99 €	99,59 €	96,33 €	93,94 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	37,36 €	33,94 €	40,12 €	38,14 €	43,84 €	41,78 €	39,64 €	38,34 €	37,39 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	6,57 €	5,97 €	7,06 €	6,71 €	7,71 €	7,35 €	6,97 €	6,74 €	6,58 €
Suma	137,79 €	125,19 €	147,98 €	140,67 €	161,71 €	154,12 €	146,19 €	141,41 €	137,90 €
5. PLUS EXTRASALARIAL					4,26 €	4,08 €	3,82 €	3,75 €	3,69 €
5.1 Atrasos									
6. PRENDAS DE TRABAJO					106,61 €	106,61 €	106,61 €	106,61 €	106,61 €
6.1 Atrasos									
Año = 365 días					0,30 €	0,30 €	0,30 €	0,30 €	0,30 €
7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS					8,36 €	8,36 €	8,36 €	8,36 €	8,36 €
7.1 Atrasos									
Año = 12 meses/231 días					0,43 €	0,43 €	0,43 €	0,43 €	0,43 €
Suma total	137,79 €	125,19 €	147,98 €	140,67 €	166,71 €	158,93 €	150,75 €	145,90 €	142,33 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	6,89 €	6,26 €	7,40 €	7,03 €	8,34 €	7,95 €	7,54 €	7,30 €	7,12 €
8. A FACTURAR									
8.1 Por jornada	144,68 €	131,45 €	155,38 €	147,71 €	175,05 €	166,88 €	158,28 €	153,20 €	149,44 €
8.2 Por hora	**18,09 €**	**16,43 €**	**19,42 €**	**18,46 €**	**21,88 €**	**20,86 €**	**19,79 €**	**19,15 €**	**18,68 €**

(*) Para todos los oficios, salvo para los de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

5.1.7. Coste mano de obra

A0121000	Oficial/a 1a	h	21,88
A012H000	Oficial/a 1a electricista	h	21,88
A012H001	Especialista electricidad	h	19,15
A013H000	Ayudante electricista	h	19,79
A013X000	Ayudante	h	19,79
A0150000	Peón especialista	h	19,15
mo018	Oficial 1ª cerrajero.	h	21,88
mo038	Oficial 1ª pintor.	h	21,88
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	h	21,88
mo059	Ayudante cerrajero.	h	19,79
mo076	Ayudante pintor.	h	19,79
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	h	19,79
mo113	Peón ordinario construcción.	h	18,68

5.1.8. Coste materiales

BGD14410	Pica toma tierra acero, longitud 2500mm, D 18.3mm	u	9,95
BGDZ1102	Punto toma tierra	u	23,75
BGYD1000	P.P. Elementos especiales picas toma tierra	u	3,92
BP43C470	Latiguillo CAT6Plus 23 AWG U/UTP 4 Pares	u	5,25
BP43N011	Toma RJ45 CAT6 UTP hembra	u	8,02
BP43N012	Toma RJ45 CAT6 UTP macho	u	3,94
BP43N205	Cable UTP 23 AWG U/UTP 4 pares para exterior	u	0,84
BP7ZZ004	Panel de 19" 1U 24 Puertos RJ45 plano, vacío, negro	u	47,25
BZZPME	Material cuadro	u	945,00
Cuadro	Armario eléctrico de poliester reforzado	u	1.524,60
Fuente	Power Monitoring Device	u	406,59
IEX0A107	Interruptor automático de 1250A	Ud	17.121,69
IEX0Z100	Interruptor automático-diferencial 200A	Ud	1.487,16
IEX0Z101	Cuadro Sec.BT	ud	367,50
IEX0Z102	Fusible	Ud	0,67
IEX0Z105	Interruptor automático 40A	Ud	64,90
IEX0Z106	Interruptor diferencial 16A	Ud	140,72
IEX_DC22FS631	Cuadro Sec.BT de CC para 2 Strings	ud	475,43
IEX_DC44FS6310	Cuadro Sec.BT de CC para 4 Strings	ud	803,25
P01DW090	Pequeño material	m	0,58
P15AI030m	Cable unipolar h1z272-k 1/1,1 kV 6mm2	m	1,43
P15EB005N	Conductor cobre desnudo 16 mm2	m	2,10
PIEA.9bab	Contador fiscal de generación	ud	525,00

PIEC.1bbbbb	Cable Cu RV-K monofásico 0.6/1kV 3x2.5mm2	m	3,56
PIEC.1daabl	Cable Cu RZ1-K (AS) 0.6/1kV 1x120mm2	m	46,29
PIEC.1daabo	Cable Cu RZ1-K (AS) 0.6/1kV 1x240mm2	m	90,35
PIET12.EA	Tubo rígido PVC 32mm	m	1,89
QLS60	Sonda de radiación solar 0.1000 w/m2	u	746,13
SiePXC7.E400M	Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 200 E/S	u	3.060,29
SiePXC7.E400S	Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 100 E/S	u	2.552,26
SieTXM1.8U	Módulo TX-I/O de 8 E/S universales	u	436,28
SieTXS1.12F10	Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC	u	268,28
TR2505	Transformador de intensidad 250/5 núcleo abierto	u	60,44
mt04lvc010g	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir	Ud	0,46
mt04lvg020a	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm	Ud	0,64
mt08aaa010a	Agua	m³	1,58
mt09mif010cb	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5	t	52,71
mt09mif010ia	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo	t	60,35
mt09pye010b	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1	m³	155,93
mt10hmf010tLb	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	m³	90,09
mt15sja100	Cartucho de masilla de silicona neutra	Ud	3,29
mt25dcg015e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco de puerta	m	4,55
mt25dcg065e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja de puerta	m	6,05
mt25dcg066e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de complemento portalamas	m	1,79
mt25dcg070e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de lama terminal	m	3,53
mt25dcg090e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de lama fija	m	2,57
mt25dcg105e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de zócalo de puerta	m	8,04
mt25dcg110e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de divisor de puertas	m	8,24
mt25pfx200fa	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua	Ud	22,54
mt27pfs010g	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción	l	15,10
mt27pii040D	Pintura para exterior a base de resinas de Pliolite	l	19,34
mt34lgg010r	Luminaria estanca 31W 1200mm	Ud	103,79
mt35aia240d	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, 1	m	10,46
mt35aia240f	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, 2	m	20,39
mt35aia240g	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, 3	m	27,31
mt35amc950Dr1	Armario de distribución metálico	Ud	1.031,39
mt35amc951l	Placa de montaje interior para armario de distribución metálico de superficie	Ud	36,12
mt35amc951n	Placa de montaje interior para armario de distribución metálico de superficie	Ud	41,79
mt35amc952g	Placa frontal troquelada para elementos modulares en carril DIN, 1	Ud	18,52
mt35amc952i	Placa frontal troquelada para elementos modulares en carril DIN, 2	Ud	18,80
mt35amc953d	Carril DIN para fijación modular en cuadro eléctrico de 350 mm de longitud	Ud	15,99
mt35amc953e	Carril DIN para fijación modular en cuadro eléctrico de 650 mm de longitud	Ud	17,54
mt35amc958va	Placa frontal troquelada y placa soporte interior	Ud	43,68
mt35asa001b	Protector contra sobretensiones permanentes, unipolar (1P)	Ud	100,39
mt35asa005pc	Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2 (onda 8/20 µs)	Ud	529,64
mt35ase025i	Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2)	Ud	2.653,99
mt35ase025ia	Pequeño material eléctrico para instalación de interruptor de 250A	Ud	209,08
mt35ase392h	Bloque diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A	Ud	383,92
mt35ase825kk	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A	Ud	183,28
mt35ase825nn	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A	Ud	320,51
mt35ase888aa	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A	Ud	417,07
mt35ase888bb	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 80 A	Ud	520,02
mt35ase888cc	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A	Ud	537,65
mt35cun010h2	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV 1	m	22,06
mt35cun010i2	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV 2	m	28,38
mt35cun010j2	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV 3	m	49,01
mt35cun010k1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV 4	m	19,45
mt35cun010m1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV 5	m	32,37
mt35ifg050ab	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 50 kW	Ud	4.126,79
mt35ifg050ab15	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 15 kW	Ud	1.433,25
mt35ifg050ab20	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 20 kW	Ud	2.536,04
mt35ifg050ab30	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW	Ud	3.076,79
mt35sol006	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado	Ud	31,50
mt35sol007a	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de aluminio, para cubierta plana	Ud	113,62
mt35sol009	Lastrado para módulo solar fotovoltaico	Ud	31,61
mt35sol009a	Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón	Ud	49,14
mt35sol029eea	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 650 W	Ud	157,40
mt35solSG01	Soporte para panel deck con impermeabilización	Ud	20,99
mt35une051b	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos 1	m	33,16
mt35une051c	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos 2	m	49,61
mt35une053b	Tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038	m	21,51
mt35une053c	Tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038	m	28,27

mt35une056a	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de compuesto termoplástico libre de halógenos	Ud	6,03
mt35une065c	Soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos	Ud	12,71
mt35une065d	Soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038	Ud	17,85
router	Switch Industrial Ethernet	u	200,49

5.1.9. Coste de maquinaria

C1311120	Pala cargadora s/, mediana, s/,neumáticos 117kw	h	68,46
C1501800	Camión transporte 12 t	h	53,83
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t	h	58,15
mq05mai030	Martillo neumático	h	4,80
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	h	8,14
mq05per010	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda	h	29,40
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel	h	2,04

5.1.10. Otros

B2RAZ010	Canon de transporte de escombro limpio a vertedero	t	18,43
BP55802-CCA-100	Ampliación de licencias	u	815,80
BPAUZ100	Legalización instalaciones	ud	1.200,00
BPAUZ101	Pruebas y puesta en marcha	ud	600,00
BPAUZ102	Documentación final de obra	ud	500,00
BZZ6	Actualización de versión BMS	u	8.421,00
BZZ6_QIIIN_FV	Puesta en marcha	u	1.758,06
BZZ6_QIIN_FV_	Programación y generación de pantallas	u	1.520,97
BZZ6_QIN_FV_M	Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de	u	1.834,84
MON24_	Monitor plano 24"	u	221,80
MONDESKIO1	Programación y generación de pantallas de la instalación en modo Kiosko	u	1.230,77
P54594-P117-A1a	Ampliación licencia software Desigo para visualización mediante	u	616,70
PCDES01_	Ordenador para puesto central de control centralizado	u	1.535,60

6. 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.

APÉNDICE Nº 1. Precios descompuestos

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**					
01.01	**Levantado de instalación eléctrica**		**u**			
	Levantado de instalación eléctrica existente. Incluso retirada de iluminación interior y exterior, incluyendo cableado y luminarias adosadas a fachada Incluye desconexión, desmontaje y transporte a gestor autorizado de residuos y 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.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	3,00	h	21,88	65,64	
A0150000	Peón especialista	3,00	h	19,15	57,45	
%0200	Medios auxiliares	1,23	%	2,00	2,46	
	Suma la partida					125,55
	Costes indirectos			6%		7,53
	TOTAL PARTIDA					**133,08**
01.02	**Desmontaje de panel fotovoltaico**		**Ud**			
	Desmontaje de panel fotovoltaico, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,39	h	21,88	8,53	
A013H000	Ayudante electricista	0,19	h	19,79	3,76	
%0200	Medios auxiliares	0,12	%	2,00	0,24	
	Suma la partida					12,53
	Costes indirectos			6%		0,75
	TOTAL PARTIDA					**13,28**
01.03	**Desmontaje de estructura portante de panel fotovoltaico**		**Ud**			
	Desmontaje de estructura portante de panel fotovoltaico, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,29	h	21,88	6,35	
A013H000	Ayudante electricista	0,15	h	19,79	2,97	
%0200	Medios auxiliares	0,09	%	2,00	0,18	
	Suma la partida					9,50
	Costes indirectos			6%		0,57
	TOTAL PARTIDA					**10,07**

01.04 **Desmontaje de canalización, cableado y cuadros de instalación fotovoltaica existente** **Ud**

Desmontaje de canalización, cableado y cuadros de instalación fotovoltaica existente, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Desmontaje del elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: partida unitaria, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	18,59	h	21,88	406,75	
A013H000	Ayudante electricista	17,75	h	19,79	351,27	
%0200	Medios auxiliares	7,58	%	2,00	15,16	
	Suma la partida					773,18
	Costes indirectos			6%		46,39
	TOTAL PARTIDA					**819,57**

01.05 **Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones** **m²**

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.
Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt09pye010b	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	0,02	m³	155,93	3,12	
mt08aaa010a	Agua.	0,01	m³	1,58	0,02	
mt09mif010ia	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N.	0,02	t	60,35	1,21	
mq05per010	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	0,01	h	29,40	0,29	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,07	h	21,88	1,53	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,17	h	18,68	3,18	
%0400	Costes directos complementarios	0,09	%	4,00	0,36	
	Suma la partida					9,71
	Costes indirectos			6%		0,58
	TOTAL PARTIDA					**10,29**

01.06 **Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones** **ud**

Ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación fotovoltaica eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, red eléctrica en CC, red eléctrica en CA, instalación de paneles FV sobre cubierta de chapa grecada y cubierta plana, un grado de complejidad medio, en edificio de oficinas o terciario. Incluye mano de obra y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Reparaciones debidas a colocación de lastrados y estructuras de soportación. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
mt09pye010b	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	10,21	m³	155,93	1.592,05	
mt08aaa010a	Agua.	40,86	m³	1,58	64,56	
mt09mif010ia	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/	12,94	t	60,35	780,93	
mq05per010	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	3,45	h	29,40	101,43	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	46,62	h	21,88	1.020,05	
mo113	Peón ordinario construcción.	116,52	h	18,68	2.176,59	
mq05mai030	Martillo neumático.	6,73	h	4,80	32,30	
mq05pdm110	Compresor portátil diésel media presión 10 m³/min.	6,73	h	8,14	54,78	
%0400	Costes directos complementarios	58,23	%	4,00	232,92	
	Suma la partida.....					6.055,61
	Costes indirectos			6%		363,34
	TOTAL PARTIDA					**6.418,95**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	**INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**					
02.01	**EDIFICIO OFICINAS APB**					
02.01.01	**PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS**					
02.01.01.01	**Módulo solar fotovoltaico**		**Ud**			
	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt35sol029eea	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 650 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,6	1,00	Ud	157,40	157,40	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,46	h	21,88	10,06	
A013H000	Ayudante electricista	0,46	h	19,79	9,10	
%0200	Medios auxiliares	1,77	%	2,00	3,54	
	Suma la partida					180,10
	Costes indirectos			6%		10,81
	TOTAL PARTIDA					**190,91**
02.01.01.02	**Inversor fotovoltaico de 50kW**		**Ud**			
	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 50 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string potencia nominal de salida 50 kW, potencia máxima de salida 55 kVA, eficiencia máxima 98,5%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 49 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt35ifg050ab	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 50 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 8	1,00	Ud	4.126,79	4.126,79	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,50	h	58,15	29,08	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	
A013H000	Ayudante electricista	1,00	h	19,79	19,79	
%0200	Medios auxiliares	41,98	%	2,00	83,96	
	Suma la partida					4.281,50
	Costes indirectos			6%		256,89
	TOTAL PARTIDA					**4.538,39**

02.01.01.03 **Inversor fotovoltaico de 30kW** **Ud**

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 27A por MPPT, potencia nominal de salida 30 kW, potencia máxima de salida 33 kVA, eficiencia máxima 98,7%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 43 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus.
Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35ifg050ab30	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW	1,00	Ud	3.076,79	3.076,79	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,50	h	58,15	29,08	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	
A013H000	Ayudante electricista	1,00	h	19,79	19,79	
%0200	Medios auxiliares	31,48	%	2,00	62,96	
				Suma la partida		3.210,50
				Costes indirectos	6%	192,63
				TOTAL PARTIDA		**3.403,13**

02.01.01.04 **Inversor fotovoltaico de 20kW** **Ud**

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 20 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 30A por MPPT, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kVA, eficiencia máxima 98,4%, dimensiones 546x460x242 mm, peso 21 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus.
Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35ifg050ab20	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 20 kW	1,00	Ud	2.536,04	2.536,04	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,50	h	58,15	29,08	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	
A013H000	Ayudante electricista	1,00	h	19,79	19,79	
%0200	Medios auxiliares	26,07	%	2,00	52,14	
				Suma la partida		2.658,93
				Costes indirectos	6%	159,54
				TOTAL PARTIDA		**2.818,47**

02.01.01.05 **Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón** **Ud**

Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón, con inclinación de 30°.
Incluye lastre adicional dimensionado para garantizar la estabilidad del sistema frente a las acciones del viento en zonas costeras, conforme a lo establecido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

en el CTE DBSE y DBSEAE. Incluye funda protectora de goma antideslizamiento.
Incluye: Replanteo. Colocación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35sol009a	Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón, con inclinación de 30°.	2,00	Ud	49,14	98,28	
mt35sol009	Lastrado para módulo solar fotovoltaico.	1,00	Ud	31,61	31,61	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,05	h	21,88	1,09	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	1,32	%	2,00	2,64	
	Suma la partida					134,61
	Costes indirectos			6%		8,08
	TOTAL PARTIDA					**142,69**

02.01.01.06 **Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta ligera de chapa inclinada** **Ud**

Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de aluminio anodizado, sobre cubierta ligera de chapa inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.
Incluye: Replanteo. Montaje y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35sol007a	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de aluminio, para cubierta plana, con accesorios de montaje y elementos 2	1,00	Ud	113,62	113,62	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,25	h	21,88	5,47	
A013H000	Ayudante electricista	0,25	h	19,79	4,95	
%0200	Medios auxiliares	1,24	%	2,00	2,48	
	Suma la partida					126,52
	Costes indirectos			6%		7,59
	TOTAL PARTIDA					**134,11**

02.01.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

02.01.02.01 **Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2** **ud**

Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,12	h	21,88	2,63	
A013H000	Ayudante electricista	0,12	h	19,79	2,37	
P15AI030m	Cable unipolar h1z272-k 1/1,1 kV 6mm2	1,05	m	1,43	1,50	
P01DW090	Pequeño material	0,50	m	0,58	0,29	
%0200	Medios auxiliares	0,07	%	2,00	0,14	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					6,93
	Costes indirectos			6%		0,42
	TOTAL PARTIDA					**7,35**

02.01.02.02 **Circuito Trifásico 4x1x240+TT120 RZ1-K (AS) 0,6/1kV** **m**

Suministro y tendido de línea trifásica con neutro 4x1x240 mm2 +tt 1x120mm2 RZ1-K (AS) unipolares (3 fases+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 240mm2 de sección para las fases y 120mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,12	h	21,88	2,63	
A013H000	Ayudante electricista	0,12	h	19,79	2,37	
PIEC.1daabo	Cbl Cu RZ1-K (AS) 0.6/1kV 1x240mm2	4,20	m	90,35	379,47	
PIEC.1daabl	Cbl Cu RZ1-K (AS) 0.6/1kV 1x120mm2	1,05	m	46,29	48,60	
%0200	Medios auxiliares	4,33	%	2,00	8,66	
	Suma la partida					441,73
	Costes indirectos			6%		26,50
	TOTAL PARTIDA					**468,23**

02.01.02.03 **Cuadro secundario FV** **ud**

Se incluye un cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protección magnetotérmica de 100 A, 4 polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2 y diferencial tipo relé 100A, clase A-SI, 300 mA.

Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán:

Interruptor automático de protección magnetotérmica de 100 Amperios, 4 polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2.

Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.

Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	6,00	h	21,88	131,28	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A013H000	Ayudante electricista	6,00	h	19,79	118,74	
IEX0Z100	Interruptor automático-diferencial 200A	8,00	Ud	1.487,16	11.897,28	
IEX0A107	Interruptor automático de 1250A	1,00	Ud	17.121,69	17.121,69	
IEX0Z106	Interruptor diferencial 16A	1,00	Ud	140,72	140,72	
IEX0Z105	Interruptor automático 40A	1,00	Ud	64,90	64,90	
IEX0Z101	CUADRO SEC.BT	1,00	ud	367,50	367,50	
%0200	Medios auxiliares	298,42	%	2,00	596,84	
				Suma la partida		30.438,95
				Costes indirectos	6%	1.826,34
				TOTAL PARTIDA		**32.265,29**

02.01.02.04 **Canalización** **m**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35aia240d	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 70	1,00	m	10,46	10,46	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,05	h	21,88	1,09	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	0,13	%	2,00	0,26	
				Suma la partida		12,80
				Costes indirectos	6%	0,77
				TOTAL PARTIDA		**13,57**

02.01.02.05 **Contador fiscal de generación** **ud**

Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU.
Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	0,83	h	21,88	18,16	
A012H001	Especialista electricidad	0,83	h	19,15	15,89	
PIEA.9bab	Contador fiscal de generación	1,00	ud	525,00	525,00	
%0200	Medios auxiliares	5,59	%	2,00	11,18	
				Suma la partida		570,23
				Costes indirectos	6%	34,21
				TOTAL PARTIDA		**604,44**

02.01.02.06 **Cuadro protección CC 4 strings** **ud**

Suministro e instalación de cuadro de protección para 4 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V;

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	4,00	h	21,88	87,52	
A013H000	Ayudante electricista	4,00	h	19,79	79,16	
IEX0Z102	Fusible	8,00	Ud	0,67	5,36	
IEX_DC44FS6310	CUADRO SEC.BT DE CC PARA 4 STRINGS	1,00	ud	803,25	803,25	
%0200	Medios auxiliares	9,75	%	2,00	19,50	
				Suma la partida		994,79
				Costes indirectos	6%	59,69
				TOTAL PARTIDA		**1.054,48**

02.01.02.07 Cuadro protección CC 2 strings **ud**

Suministro e instalación de cuadro de protección para 2 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	4,00	h	21,88	87,52	
A013H000	Ayudante electricista	4,00	h	19,79	79,16	
IEX0Z102	Fusible	4,00	Ud	0,67	2,68	
IEX_DC22FS6310	CUADRO SEC.BT DE CC PARA 2 STRINGS	1,00	ud	475,43	475,43	
%0200	Medios auxiliares	6,45	%	2,00	12,90	
				Suma la partida		657,69
				Costes indirectos	6%	39,46
				TOTAL PARTIDA		**697,15**

02.01.02.08 Circuito trifásico F 3x1x120+120+TT70 RZ1-K (AS) 0,6/1kV **m**

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm² + TT 70 mm2 de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35cun010m1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV 5	4,20	m	32,37	135,95	
mt35cun010k1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV 4	1,00	m	19,45	19,45	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,65	h	21,88	14,22	
A013H000	Ayudante electricista	0,65	h	19,79	12,86	
%0200	Medios auxiliares	1,82	%	2,00	3,64	
	Suma la partida					186,12
	Costes indirectos			6%		11,17
	TOTAL PARTIDA					**197,29**

02.01.02.09 **Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos** **m**

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35une051b	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos 1	1,00	m	33,16	33,16	
mt35une056a	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60 mm de altura,	0,67	Ud	6,03	4,04	
mt35une053b	Tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x200 mm, suministrada en tramos de 3 m de longitud	1,00	m	21,51	21,51	
mt35une065c	Soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con tornillos con tuerca de compuesto te	0,67	Ud	12,71	8,52	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,30	h	21,88	6,56	
A013H000	Ayudante electricista	0,13	h	19,79	2,57	
%0200	Medios auxiliares	0,76	%	2,00	1,52	
	Suma la partida					77,88
	Costes indirectos			6%		4,67
	TOTAL PARTIDA					**82,55**

02.01.02.10 **Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos** **m**

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35une051c	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos 2	1,00	m	49,61	49,61	
mt35une056a	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60 mm de altura,	0,67	Ud	6,03	4,04	
mt35une053c	Tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x300 mm, suministrada en tramos de 3 m de longitud	1,00	m	28,27	28,27	
mt35une065d	Soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con tornillos con tuerca de compuesto te	0,67	Ud	17,85	11,96	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,40	h	21,88	8,75	
A013H000	Ayudante electricista	0,17	h	19,79	3,36	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	Medios auxiliares	1,06	%	2,00	2,12	
				Suma la partida.....		108,11
				Costes indirectos	6%	6,49
				TOTAL PARTIDA		**114,60**

02.01.02.11 Cuadro secundario FV **ud**

Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones.
Incluye:
- 1 magnetotérmico de 100 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 3 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 4 diferencial tipo relé 125A, clase A-SI, 300 mA.
- 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P
- 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA
- 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada.
- Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada.

Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	6,00	h	21,88	131,28	
A013H000	Ayudante electricista	6,00	h	19,79	118,74	
mt35ase888cc	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo C120H A9	1,00	Ud	537,65	537,65	
mt35ase392h	Bloque diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A	4,00	Ud	383,92	1.535,68	
mt35ase888aa	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo C120H A9N	1,00	Ud	417,07	417,07	
mt35ase025i	Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensidad nominal 250 A, poder de corte 36 kA a 400 V	1,00	Ud	2.653,99	2.653,99	
mt35asa005pc	Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2 (onda 8/20 µs), con interruptor automático de final de vida útil con poder	1,00	Ud	529,64	529,64	
mt35asa001b	Protector contra sobretensiones permanentes, unipolar (1P), tensión de disparo 255 V, para unir mecánicamente a interruptores de	1,00	Ud	100,39	100,39	
IEX0Z106	Interruptor diferencial 16A	2,00	Ud	140,72	281,44	
IEX0Z105	Interruptor automático 40A	1,00	Ud	64,90	64,90	
IEX405a	Armario de distribución, modular.	1,00	Ud	1.294,68	1.294,68	
%0200	Medios auxiliares	76,65	%	2,00	153,30	
				Suma la partida.....		7.818,76
				Costes indirectos	6%	469,13
				TOTAL PARTIDA		**8.287,89**

02.01.02.12 Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G35 mm² **m**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
mt35cun010j2	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV 3	1,00	m	49,01	49,01	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,07	h	21,88	1,53	
A013H000	Ayudante electricista	0,07	h	19,79	1,39	
%0200	Medios auxiliares	0,52	%	2,00	1,04	
	Suma la partida					52,97
	Costes indirectos			6%		3,18
	TOTAL PARTIDA					**56,15**
02.01.02.13	**Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²**		**m**			
	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
mt35cun010h2	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV 1	1,00	m	22,06	22,06	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,05	h	21,88	1,09	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	0,24	%	2,00	0,48	
	Suma la partida					24,62
	Costes indirectos			6%		1,48
	TOTAL PARTIDA					**26,10**
02.01.02.14	**Canalización. 63mm**		**m**			
	Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
mt35aia240g	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 70	1,00	m	27,31	27,31	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,06	h	21,88	1,31	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	0,30	%	2,00	0,60	
	Suma la partida					30,21
	Costes indirectos			6%		1,81
	TOTAL PARTIDA					**32,02**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

02.01.02.15 **Canalización. 50mm** **m**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35aia240f	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 70	1,00	m	20,39	20,39	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,06	h	21,88	1,31	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	0,23	%	2,00	0,46	
				Suma la partida.....		23,15
				Costes indirectos	6%	1,39
				TOTAL PARTIDA		**24,54**

02.01.02.16 **Modificación CGBT** **ud**

Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta:
- 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 20A tripolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA .
- Reloj astronómico
- 3x Interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase A, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente continua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial.
- 3x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	12,00	h	21,88	262,56	
A013H000	Ayudante electricista	12,00	h	19,79	237,48	
mt35ase025i	Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensidad nominal 250 A, poder de corte 36 kA a 400 V	1,00	Ud	2.653,99	2.653,99	
mt35ase025ia	Pequeño material eléctrico para instalación de interruptor de 250A en cuadro existente (puentes, bases, puntas, conectores, etc.	1,00	Ud	209,08	209,08	
%0200	Medios auxiliares	33,63	%	2,00	67,26	
				Suma la partida.....		3.430,37
				Costes indirectos	6%	205,82
				TOTAL PARTIDA		**3.636,19**

02.01.03 PUESTA A TIERRA

02.01.03.01 **Pica toma tierra acero cobrizado** **u**

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo.
Incluye conexión a conductor de tierra.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	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.					
A013H000	Ayudante electricista	0,27	h	19,79	5,34	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,27	h	21,88	5,91	
BGYD1000	Parte proporcional de elementos especiales picas toma tierra	1,00	u	3,92	3,92	
BGD14410	Pica toma tierra acero, longitud 2500mm, D 18.3mm	1,00	u	9,95	9,95	
%0200	Medios auxiliares	0,25	%	2,00	0,50	
	Suma la partida					25,62
	Costes indirectos			6%		1,54
	TOTAL PARTIDA					**27,16**
02.01.03.02	**Punto toma tierra**		**u**			
	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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.					
A013H000	Ayudante electricista	0,25	h	19,79	4,95	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,25	h	21,88	5,47	
BGDZ1102	Punto toma tierra, puente sección pletina cobre, caja para montaje sup.	1,00	u	23,75	23,75	
%0200	Medios auxiliares	0,34	%	2,00	0,68	
	Suma la partida					34,85
	Costes indirectos			6%		2,09
	TOTAL PARTIDA					**36,94**
02.01.03.03	**Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2**		**m**			
	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,10	h	21,88	2,19	
P15EB005N	Conducto cobre desnudo 16 mm2	1,02	m	2,10	2,14	
P01DW090	Pequeño material	1,00	m	0,58	0,58	
%0200	Medios auxiliares	0,05	%	2,00	0,10	
	Suma la partida					5,01
	Costes indirectos			6%		0,30
	TOTAL PARTIDA					**5,31**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.02	**EDIFIO TALLER**					
02.02.01	**PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS**					
02.02.01.01	**Módulo solar fotovoltaico.**		**Ud**			

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.
Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35sol029eea	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 650 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,6	1,00	Ud	157,40	157,40	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,46	h	21,88	10,06	
A013H000	Ayudante electricista	0,46	h	19,79	9,10	
%0200	Medios auxiliares	1,77	%	2,00	3,54	
				Suma la partida		180,10
				Costes indirectos	6%	10,81
				TOTAL PARTIDA		**190,91**

02.02.01.02	**Inversor fotovoltaico de 30kW**		**Ud**

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 27A por MPPT, potencia nominal de salida 30 kW, potencia máxima de salida 33 kVA, eficiencia máxima 98,7%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 43 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35ifg050ab30	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW	1,00	Ud	3.076,79	3.076,79	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,50	h	58,15	29,08	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	
A013H000	Ayudante electricista	1,00	h	19,79	19,79	
%0200	Medios auxiliares	31,48	%	2,00	62,96	
				Suma la partida		3.210,50
				Costes indirectos	6%	192,63
				TOTAL PARTIDA		**3.403,13**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.02.01.03	**Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón**		**Ud**			
	Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón, con inclinación de 30°. Incluye lastre adicional dimensionado para garantizar la estabilidad del sistema frente a las acciones del viento en zonas costeras, conforme a lo establecido en el CTE DBSE y DBSEAE. Incluye funda protectora de goma antideslizamiento. Incluye: Replanteo. Colocación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt35sol009a	Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón, con inclinación de 30°.	2,00	Ud	49,14	98,28	
mt35sol009	Lastrado para módulo solar fotovoltaico.	1,00	Ud	31,61	31,61	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,05	h	21,88	1,09	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	1,32	%	2,00	2,64	
	Suma la partida					134,61
	Costes indirectos			6%		8,08
	TOTAL PARTIDA					**142,69**
02.02.02	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**					
02.02.02.01	**Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2**		**ud**			
	Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,12	h	21,88	2,63	
A013H000	Ayudante electricista	0,12	h	19,79	2,37	
P15AI030m	Cable unipolar h1z272-k 1/1,1 kV 6mm2	1,05	m	1,43	1,50	
P01DW090	Pequeño material	0,50	m	0,58	0,29	
%0200	Medios auxiliares	0,07	%	2,00	0,14	
	Suma la partida					6,93
	Costes indirectos			6%		0,42
	TOTAL PARTIDA					**7,35**
02.02.02.02	**Cuadro secundario FV**		**ud**			
	Se incluye un cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protección magnetotérmica de 100 A, 4 polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2 y diferencial tipo relé 100A, clase A-SI, 300 mA. Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán: Interruptor automático de protección magnetotérmica de 100 Amperios, 4 polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2.					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	6,00	h	21,88	131,28	
A013H000	Ayudante electricista	6,00	h	19,79	118,74	
IEX0Z100	Interruptor automático-diferencial 200A	8,00	Ud	1.487,16	11.897,28	
IEX0A107	Interruptor automático de 1250A	1,00	Ud	17.121,69	17.121,69	
IEX0Z106	Interruptor diferencial 16A	1,00	Ud	140,72	140,72	
IEX0Z105	Interruptor automático 40A	1,00	Ud	64,90	64,90	
IEX0Z101	CUADRO SEC.BT	1,00	ud	367,50	367,50	
%0200	Medios auxiliares	298,42	%	2,00	596,84	
				Suma la partida		30.438,95
				Costes indirectos	6%	1.826,34
				TOTAL PARTIDA		**32.265,29**

02.02.02.03 **Canalización** **m**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35aia240d	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 70	1,00	m	10,46	10,46	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,05	h	21,88	1,09	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	0,13	%	2,00	0,26	
				Suma la partida		12,80
				Costes indirectos	6%	0,77
				TOTAL PARTIDA		**13,57**

02.02.02.04 **Contador fiscal de generación** **ud**

Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU.
Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución,

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.					
A0121000	Oficial/a 1a	0,83	h	21,88	18,16	
A012H001	Especialista electricidad	0,83	h	19,15	15,89	
PIEA.9bab	Contador fiscal de generación	1,00	ud	525,00	525,00	
%0200	Medios auxiliares	5,59	%	2,00	11,18	
	Suma la partida					570,23
	Costes indirectos			6%		34,21
	TOTAL PARTIDA					**604,44**
02.02.02.05	**Cuadro protección CC 4 strings**		**ud**			
	Suministro e instalación de cuadro de protección para 4 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalamente, instalado, probado y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	4,00	h	21,88	87,52	
A013H000	Ayudante electricista	4,00	h	19,79	79,16	
IEX0Z102	Fusible	8,00	Ud	0,67	5,36	
IEX_DC44FS6310	CUADRO SEC.BT DE CC PARA 4 STRINGS	1,00	ud	803,25	803,25	
%0200	Medios auxiliares	9,75	%	2,00	19,50	
	Suma la partida					994,79
	Costes indirectos			6%		59,69
	TOTAL PARTIDA					**1.054,48**
02.02.02.06	**Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos**		**m**			
	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
mt35une051b	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos 1	1,00	m	33,16	33,16	
mt35une056a	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60 mm de altura,	0,67	Ud	6,03	4,04	
mt35une053b	Tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x200 mm, suministrada en tramos de 3 m de longitud	1,00	m	21,51	21,51	
mt35une065c	Soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con tornillos con tuerca de compuesto te	0,67	Ud	12,71	8,52	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,30	h	21,88	6,56	
A013H000	Ayudante electricista	0,13	h	19,79	2,57	
%0200	Medios auxiliares	0,76	%	2,00	1,52	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida.....					77,88
	Costes indirectos				6%	4,67
	TOTAL PARTIDA					**82,55**

02.02.02.07 **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²** **m**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35cun010h2	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV 1	1,00	m	22,06	22,06	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,05	h	21,88	1,09	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	0,24	%	2,00	0,48	
	Suma la partida.....					24,62
	Costes indirectos				6%	1,48
	TOTAL PARTIDA					**26,10**

02.02.02.08 **Canalización. 50mm** **m**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35aia240f	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 70	1,00	m	20,39	20,39	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,06	h	21,88	1,31	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	0,23	%	2,00	0,46	
	Suma la partida.....					23,15
	Costes indirectos				6%	1,39
	TOTAL PARTIDA					**24,54**

02.02.02.09 **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G25 mm²** **m**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	según especificaciones de Proyecto.					
mt35cun010i2	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV 2	1,00	m	28,38	28,38	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,05	h	21,88	1,09	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	0,30	%	2,00	0,60	
	Suma la partida.....					31,06
	Costes indirectos			6%		1,86
	TOTAL PARTIDA					**32,92**

02.02.02.10 **Cuadro secundario FV** **ud**

Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones.
Incluye:
- 1 magnetotérmico de 80 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 diferencial tipo relé 125A, clase A-SI, 300 mA.
- 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P
- 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA
- 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada.
- Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada.

Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

mt35ase888bb	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 80 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo C120H A9N	1,00	Ud	520,02	520,02	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	6,00	h	21,88	131,28	
A013H000	Ayudante electricista	6,00	h	19,79	118,74	
mt35ase392h	Bloque diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A	1,00	Ud	383,92	383,92	
mt35ase888aa	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo C120H A9N	1,00	Ud	417,07	417,07	
mt35asa005pc	Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2 (onda 8/20 µs), con interruptor automático de final de vida útil con poder	1,00	Ud	529,64	529,64	
mt35asa001b	Protector contra sobretensiones permanentes, unipolar (1P), tensión de disparo 255 V, para unir mecánicamente a interruptores de	1,00	Ud	100,39	100,39	
IEX0Z106	Interruptor diferencial 16A	2,00	Ud	140,72	281,44	
IEX0Z105	Interruptor automático 40A	1,00	Ud	64,90	64,90	
IEX405a	Armario de distribución, modular.	1,00	Ud	1.294,68	1.294,68	
%0200	Medios auxiliares	38,42	%	2,00	76,84	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				Suma la partida.....		3.918,92
				Costes indirectos	6%	235,14
				TOTAL PARTIDA		**4.154,06**

02.02.02.11 **Modificación CGBT** **ud**

Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta:
- 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 60A tetrapolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 10kA .

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	6,00	h	21,88	131,28	
A013H000	Ayudante electricista	6,00	h	19,79	118,74	
A013H000	Ayudante electricista	6,00	h	19,79	118,74	
mt35ase825nn	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F	1,00	Ud	320,51	320,51	
%0200	Medios auxiliares	5,71	%	2,00	11,42	
				Suma la partida.....		581,95
				Costes indirectos	6%	34,92
				TOTAL PARTIDA		**616,87**

02.02.02.12 **Luminaria estanca 31W 1200mm** **Ud**

Suministro e instalación de luminaria estanca led grados de protección IP65 e IK08, de 1515x100x110 mm, de 31 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con 1 lámpara LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3400 lúmenes, difusor de policarbonato opal, cuerpo de ABS y reflector de chapa de acero, acabado pintado, de color blanco. Instalación en superficie.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

mt34lgg010r	Luminaria estanca 31W 1200mm	1,00	Ud	103,79	103,79	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,30	h	21,88	6,56	
A013H000	Ayudante electricista	0,30	h	19,79	5,94	
%0200	Medios auxiliares	1,16	%	2,00	2,32	
				Suma la partida.....		118,61
				Costes indirectos	6%	7,12
				TOTAL PARTIDA		**125,73**

02.02.02.13 **Línea Cu RV-K monf 0.6/1kV 3x2.5mm2** **m**

Suministro y tendido de línea monofásica formada por 1 cable RV-K multiconductor (fase+neutro+tierra) de 0.6/1kV de tensión nominal, constituido por conductores de cobre flexible de 2.5mm2 de sección para las fases y 2.5mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,12	h	21,88	2,63	
PIEC.1bbbbb	Cable Cu RV-K monofásico 0.6/1kV 3x2.5mm2	1,05	m	3,56	3,74	
%0200	Medios auxiliares	0,06	%	2,00	0,12	
	Suma la partida					6,49
	Costes indirectos			6%		0,39
	TOTAL PARTIDA					**6,88**

02.02.02.14 **Tubo rígido PVC 32mm** **m**

Tubo rígido de PVC enchufable de 32 mm de diámetro nominal para la canalización en sobre la marquesina con un grado de protección mecánica 7, una resistencia a la compresión > 1250N una resistencia al impacto >2J a -5ºC y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60ºC, no propagador de la llama según REBT 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,13	h	21,88	2,84	
A012H001	Especialista electricidad	0,13	h	19,15	2,49	
PIET12.EA	Tubo rígido PVC 32mm	1,05	m	1,89	1,98	
%0200	Medios auxiliares	0,07	%	2,00	0,14	
	Suma la partida					7,45
	Costes indirectos			6%		0,45
	TOTAL PARTIDA					**7,90**

02.02.03 PUESTA A TIERRA

02.02.03.01 **Pica toma tierra acero cobrizado** **u**

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo.
Incluye conexión a conductor de tierra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A013H000	Ayudante electricista	0,27	h	19,79	5,34	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,27	h	21,88	5,91	
BGYD1000	Parte proporcional de elementos especiales picas toma tierra	1,00	u	3,92	3,92	
BGD14410	Pica toma tierra acero, longitud 2500mm, D 18.3mm	1,00	u	9,95	9,95	
%0200	Medios auxiliares	0,25	%	2,00	0,50	
	Suma la partida					25,62

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Costes indirectos			6%		1,54
	TOTAL PARTIDA					**27,16**

02.02.03.02 **Punto toma tierra** **u**

Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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.

A013H000	Ayudante electricista	0,25	h	19,79	4,95	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,25	h	21,88	5,47	
BGDZ1102	Punto toma tierra, puente sección pletina de cobre, caja para montaje sup.	1,00	u	23,75	23,75	
%0200	Medios auxiliares	0,34	%	2,00	0,68	
	Suma la partida.....					34,85
	Costes indirectos			6%		2,09
	TOTAL PARTIDA					**36,94**

02.02.03.03 **Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2** **m**

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,10	h	21,88	2,19	
P15EB005N	Conducto cobre desnudo 16 mm2	1,02	m	2,10	2,14	
P01DW090	Pequeño material	1,00	m	0,58	0,58	
%0200	Medios auxiliares	0,05	%	2,00	0,10	
	Suma la partida.....					5,01
	Costes indirectos			6%		0,30
	TOTAL PARTIDA					**5,31**

02.02.04 CASETAS INVERSORES

02.02.04.01 **Hornacina de fábrica** **Ud**

Hornacina de 220x250x45 cm, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, con juntas de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, para alojamiento de instalaciones. Incluso cimentación de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, pasamuros, cierre superior mediante tablero cerámico, enfoscado interior y exterior con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, y recibido de marcos y puertas (no incluidos en este precio).
Incluye: Formación de la cimentación. Ejecución de la fábrica. Colocación de los pasamuros. Ejecución del cierre superior de la hornacina. Recibido de marcos y puertas. Enfoscado interior y exterior.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt04lvc010g	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 810 kg/m³, según UNE	251,00	Ud	0,46	115,46	
mt08aaa010a	Agua.	0,07	m³	1,58	0,11	
mt09mif010cb	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a gr	0,24	t	52,71	12,65	
mt10hmf010tLb	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,30	m³	90,09	27,03	
mt04lvg020a	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm, con las testas rectas, según UNE 67041.	12,00	Ud	0,64	7,68	
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,90	h	2,04	1,84	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	12,88	h	21,88	281,81	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	13,13	h	19,79	259,84	
%0200	Medios auxiliares	7,06	%	2,00	14,12	
				Suma la partida		720,54
				Costes indirectos	6%	43,23
				TOTAL PARTIDA		**763,77**
02.02.04.02	**Contraventana de aluminio**		**Ud**			
	Contraventana de aluminio, tipo mallorquina, de una hoja practicable, de lamas fijas, de 2000x2400 mm, acabado en anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, gama alta. Colocación exterior en puerta. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios. Incluye: Colocación y fijación del cerco. Colocación y fijación de los elementos de colgar. Colocación de la hoja. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt25dcg015e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco de puerta en sistemas de contraventanas practicables, gama alta,	15,89	m	4,55	72,30	
mt25dcg065e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja de puerta en sistemas de contraventanas, gama alta, incluso junta	15,42	m	6,05	93,29	
mt25dcg066e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de complemento portalamas en sistemas de contraventanas, gama alta, con el	3,60	m	1,79	6,44	
mt25dcg070e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de lama terminal en sistemas de contraventanas, gama alta, con el certificado	4,76	m	3,53	16,80	
mt25dcg090e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de lama fija en sistemas de contraventanas, gama alta, con el certificado	79,42	m	2,57	204,11	
mt25dcg105e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de zócalo de puerta en sistemas de contraventanas, gama alta, con el certificado	1,60	m	8,04	12,86	
mt25dcg110e	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de divisor de puertas en sistemas de contraventanas, gama alta, con el certificado	1,60	m	8,24	13,18	
mt25pfx200fa	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de puerta practicable de apertura hacia el inter	2,00	Ud	22,54	45,08	
mt15sja100	Cartucho de masilla de silicona neutra	1,00	Ud	3,29	3,29	
mo018	Oficial 1ª cerrajero.	3,20	h	21,88	70,02	
mo059	Ayudante cerrajero.	3,20	h	19,79	63,33	
%0200	Medios auxiliares	6,01	%	2,00	12,02	
				Suma la partida		612,72
				Costes indirectos	6%	36,76
				TOTAL PARTIDA		**649,48**
02.02.04.03	**Pintura al Pliolite sobre paramento exterior**		**m²**			
	Aplicación manual de dos manos de pintura al Pliolite, color blanco, acabado					

mate, textura lisa, (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción Fixacril, sobre paramento exterior de mortero de cemento.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.
Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

mt27pfs010g	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción, Fixacril "PINTURAS ISAVAL"	0,08	l	15,10	1,21
mt27pii040D	Pintura para exterior, Plioval "PINTURAS ISAVAL", a base de resinas de Pliolite y disolventes orgánicos, color blanco, acabado m	0,18	l	19,34	3,48
mo038	Oficial 1ª pintor.	0,16	h	21,88	3,50
mo076	Ayudante pintor.	0,16	h	19,79	3,17
%0200	Medios auxiliares	0,11	%	2,00	0,22

Suma la partida..... 11,58
Costes indirectos 6% 0,69

TOTAL PARTIDA 12,27

02.03 EDIFICIO MOLL VELL
02.03.01 PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS

02.03.01.01 Módulo solar fotovoltaico **Ud**

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.
Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35sol029eea	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 650 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,6	1,00	Ud	157,40	157,40
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,46	h	21,88	10,06
A013H000	Ayudante electricista	0,46	h	19,79	9,10
%0200	Medios auxiliares	1,77	%	2,00	3,54

Suma la partida..... 180,10
Costes indirectos 6% 10,81

TOTAL PARTIDA 190,91

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

02.03.01.02 **Inversor fotovoltaico de 15kW** **Ud**

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 15 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 2 entradas MPPT, 20A por string, 30A por MPPT, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kVA, eficiencia máxima 98,4%, dimensiones 546x460x242 mm, peso 21 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus.
Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35ifg050ab15	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 15 kW	1,00	Ud	1.433,25	1.433,25	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,50	h	58,15	29,08	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	
A013H000	Ayudante electricista	1,00	h	19,79	19,79	
%0200	Medios auxiliares	15,04	%	2,00	30,08	
				Suma la partida		1.534,08
				Costes indirectos	6%	92,04
				TOTAL PARTIDA		**1.626,12**

02.03.01.03 **Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta inclinada** **Ud**

Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, sobre cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.
Incluye: Replanteo. Montaje y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35sol006	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, para cubierta inclinada, con accesorios de montaje	1,00	Ud	31,50	31,50	
mt35solSG01	Soporte para panel deck con impermeabilización	3,00	Ud	20,99	62,97	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,35	h	21,88	7,66	
A013H000	Ayudante electricista	0,35	h	19,79	6,93	
%0200	Medios auxiliares	1,09	%	2,00	2,18	
				Suma la partida		111,24
				Costes indirectos	6%	6,67
				TOTAL PARTIDA		**117,91**

02.03.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

02.03.02.01 **Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2** **ud**

Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución,

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.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,12	h	21,88	2,63	
A013H000	Ayudante electricista	0,12	h	19,79	2,37	
P15AI030m	Cable unipolar h1z272-k 1/1,1 kV 6mm2	1,05	m	1,43	1,50	
P01DW090	Pequeño material	0,50	m	0,58	0,29	
%0200	Medios auxiliares	0,07	%	2,00	0,14	
	Suma la partida					6,93
	Costes indirectos			6%		0,42
	TOTAL PARTIDA					**7,35**

02.03.02.02 **Canalización** **m**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35aia240d	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 70	1,00	m	10,46	10,46	
mt35aia240d	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 70	1,00	m	10,46	10,46	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,05	h	21,88	1,09	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	0,13	%	2,00	0,26	
	Suma la partida					12,80
	Costes indirectos			6%		0,77
	TOTAL PARTIDA					**13,57**

02.03.02.03 **Contador fiscal de generación** **ud**

Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU.
Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	0,83	h	21,88	18,16	
A012H001	Especialista electricidad	0,83	h	19,15	15,89	
PIEA.9bab	Contador fiscal de generación	1,00	ud	525,00	525,00	
%0200	Medios auxiliares	5,59	%	2,00	11,18	
	Suma la partida					570,23
	Costes indirectos			6%		34,21
	TOTAL PARTIDA					**604,44**

02.03.02.04 **Cuadro protección CC 2 strings** **ud**

Suministro e instalación de cuadro de protección para 2 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	4,00	h	21,88	87,52	
A013H000	Ayudante electricista	4,00	h	19,79	79,16	
IEX0Z102	Fusible	4,00	Ud	0,67	2,68	
IEX_DC22FS6310	CUADRO SEC.BT DE CC PARA 2 STRINGS	1,00	ud	475,43	475,43	
%0200	Medios auxiliares	6,45	%	2,00	12,90	
				Suma la partida		657,69
				Costes indirectos	6%	39,46
				TOTAL PARTIDA		**697,15**

02.03.02.05 **Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos** **m**

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35une051c	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos 2	1,00	m	49,61	49,61	
mt35une056a	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60 mm de altura,	0,67	Ud	6,03	4,04	
mt35une053c	Tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x300 mm, suministrada en tramos de 3 m de longitud	1,00	m	28,27	28,27	
mt35une065d	Soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con tornillos con tuerca de compuesto te	0,67	Ud	17,85	11,96	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,40	h	21,88	8,75	
A013H000	Ayudante electricista	0,17	h	19,79	3,36	
%0200	Medios auxiliares	1,06	%	2,00	2,12	
				Suma la partida		108,11
				Costes indirectos	6%	6,49
				TOTAL PARTIDA		**114,60**

02.03.02.06 **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²** **m**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35cun010h2	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV 1	1,00	m	22,06	22,06	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,05	h	21,88	1,09	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	0,24	%	2,00	0,48	
	Suma la partida					24,62
	Costes indirectos			6%		1,48
	TOTAL PARTIDA					**26,10**

02.03.02.07 **Canalización. 50mm** **m**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35aia240f	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 70	1,00	m	20,39	20,39	
mt35aia240f	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 70	1,00	m	20,39	20,39	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,06	h	21,88	1,31	
A013H000	Ayudante electricista	0,05	h	19,79	0,99	
%0200	Medios auxiliares	0,23	%	2,00	0,46	
	Suma la partida					23,15
	Costes indirectos			6%		1,39
	TOTAL PARTIDA					**24,54**

02.03.02.08 **Cuadro secundario FV** **ud**

Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones.
Incluye:
- 3 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P
- 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA
- 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada.
- Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada.

Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos,

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	6,00	h	21,88	131,28	
A013H000	Ayudante electricista	6,00	h	19,79	118,74	
mt35ase392h	Bloque diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A	1,00	Ud	383,92	383,92	
mt35ase888aa	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo C120H A9N	2,00	Ud	417,07	834,14	
mt35asa005pc	Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2 (onda 8/20 µs), con interruptor automático de final de vida útil con poder	1,00	Ud	529,64	529,64	
mt35asa001b	Protector contra sobretensiones permanentes, unipolar (1P), tensión de disparo 255 V, para unir mecánicamente a interruptores de	1,00	Ud	100,39	100,39	
IEX0Z106	Interruptor diferencial 16A	2,00	Ud	140,72	281,44	
mt35amc950Dr1	Armario de distribución metálico	1,00	Ud	1.031,39	1.031,39	
%0200	Medios auxiliares	34,11	%	2,00	68,22	
	Suma la partida					3.479,16
	Costes indirectos			6%		208,75
	TOTAL PARTIDA					**3.687,91**

02.03.02.09 Modificación CGBT — **ud**

Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta:
- 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 20A tripolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA .
- Reloj astronómico
- 3x Interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase A, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente continua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial.
- 3x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	6,00	h	21,88	131,28	
A013H000	Ayudante electricista	6,00	h	19,79	118,74	
mt35ase825kk	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F	1,00	Ud	183,28	183,28	
%0200	Medios auxiliares	4,33	%	2,00	8,66	
	Suma la partida					441,96
	Costes indirectos			6%		26,52
	TOTAL PARTIDA					**468,48**

02.03.03 PUESTA A TIERRA

02.03.03.01 Pica toma tierra acero cobrizado — **u**

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo.
Incluye conexión a conductor de tierra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos,

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A013H000	Ayudante electricista	0,27	h	19,79	5,34	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,27	h	21,88	5,91	
BGYD1000	Parte proporcional elementos especiales picas toma tierra	1,00	u	3,92	3,92	
BGD14410	Pica toma tierra acero, longitud 2500mm, D 18.3mm	1,00	u	9,95	9,95	
%0200	Medios auxiliares	0,25	%	2,00	0,50	
	Suma la partida					25,62
	Costes indirectos			6%		1,54
	TOTAL PARTIDA					**27,16**
02.03.03.02	**Punto toma tierra**		**u**			
	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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.					
A013H000	Ayudante electricista	0,25	h	19,79	4,95	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,25	h	21,88	5,47	
BGDZ1102	Punto toma tierra, puente sección pletina cobre, caja para montaje sup.	1,00	u	23,75	23,75	
%0200	Medios auxiliares	0,34	%	2,00	0,68	
	Suma la partida					34,85
	Costes indirectos			6%		2,09
	TOTAL PARTIDA					**36,94**
02.03.03.03	**Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2**		**m**			
	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,10	h	21,88	2,19	
P15EB005N	Conducto cobre desnudo 16 mm2	1,02	m	2,10	2,14	
P01DW090	Pequeño material	1,00	m	0,58	0,58	
%0200	Medios auxiliares	0,05	%	2,00	0,10	
	Suma la partida					5,01
	Costes indirectos			6%		0,30
	TOTAL PARTIDA					**5,31**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	**CONTROL DE INSTALACIONES**					
03.01	**CONTROL E INTEGRACIÓN**					
03.01.01	**Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 200 E/S**		**u**			
	Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 200 E/S mediante módulos TXM, hasta 200 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 250 puntos (combinación E/S y modbus), dos interfaces RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 200 E/S mediante módulos TXM, hasta 200 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 250 puntos (combinación E/S y modbus), dos interfaces RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	
SiePXC7.E400M	Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 200 E/S	1,00	u	3.060,29	3.060,29	
%0200	Medios auxiliares	30,82	%	2,00	61,64	
				Suma la partida		3.143,81
				Costes indirectos	6%	188,63
				TOTAL PARTIDA		**3.332,44**
03.01.02	**Módulo TX-I/O de 8 E/S universales**		**u**			
	Módulo TX-I/O de 8 E/S universales configurables como entradas digitales: contacto mantenido, pulso o contador, entradas analógicas: sondas, 0..10V y salidas analógicas: 0..10V En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	
SieTXM1.8U	Módulo TX-I/O de 8 E/S universales	1,00	u	436,28	436,28	
%0200	Medios auxiliares	4,58	%	2,00	9,16	
				Suma la partida		467,32
				Costes indirectos	6%	28,04
				TOTAL PARTIDA		**495,36**
03.01.03	**Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC**		**u**			
	Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC, generación de 24 VDC para la alimentación de los módulos TX-I/O y periféricos, 1,2A con fusible de 10A En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SieTXS1.12F10	Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC	1,00	u	268,28	268,28	
SieTXS1.12F10	Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC	1,00	u	268,28	268,28	
%0200	Medios auxiliares	2,90	%	2,00	5,80	
	Suma la partida					295,96
	Costes indirectos			6%		17,76
	TOTAL PARTIDA					**313,72**

03.01.04 **Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 100 E/S** **u**

Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 100 E/S mediante módulos TXM, hasta 100 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 100 puntos (combinación E/S y modbus), un interfaz RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 100 E/S mediante módulos TXM, hasta 100 puntos modbus RTU/TCP,
máximo de 100 puntos (combinación E/S y modbus), un interfaz RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	
SiePXC7.E400S	Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 100 E/S	1,00	u	2.552,26	2.552,26	
%0200	Medios auxiliares	25,74	%	2,00	51,48	
	Suma la partida					2.625,62
	Costes indirectos			6%		157,54
	TOTAL PARTIDA					**2.783,16**

03.01.05 **Switch Industrial Ethernet** **u**

Switch Industrial Ethernet no gestionable para 10/100 Mbit/s; con 5 x 10/100 Mbit/s puertos twisted pair con conectores RJ45 hembra; para construir pequeñas estructuras en estrella y línea, LED diagnóstico, IP20, fuente de alimentación 24V DC,
Rango de temperatura (-40 a 75 grados C)
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	
router	Switch Industrial Ethernet	1,00	u	200,49	200,49	
%0200	Medios auxiliares	2,22	%	2,00	4,44	
	Suma la partida					226,81
	Costes indirectos			6%		13,61
	TOTAL PARTIDA					**240,42**

03.01.06 **Armario eléctrico de poliéster reforzado** **u**

Armario eléctrico de poliéster reforzado para equipos de control, IP66, acero inoxidable, con capacidad para alojar Controladores y módulos TX de E/S. Medidas: 600x600x210, dispone de diferencial, magnetotérmicos, toma de corriente, con todos los accesorios necesarios.
Incluye base de hormigón, anclaje, puesta a tierra y alimentación al mismo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	desde cuadro de distribución En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	3,00	h	21,88	65,64	
Cuadro	Armario eléctrico de poliéster reforzado	1,00	u	1.524,60	1.524,60	
BZZPME	Material cuadro	1,00	u	945,00	945,00	
%0200	Medios auxiliares	25,35	%	2,00	50,70	
	Suma la partida					2.585,94
	Costes indirectos			6%		155,16
	TOTAL PARTIDA					**2.741,10**
03.01.07	**Power Monitoring Device**		**u**			
	Perfil Din Power Monitoring Device Caja Para Perfil Din, Para Medir Variables Electricas 1/5A Modbus Tcp Con Display. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	
Fuente	Power Monitoring Device	1,00	u	406,59	406,59	
%0200	Medios auxiliares	4,28	%	2,00	8,56	
	Suma la partida					437,03
	Costes indirectos			6%		26,22
	TOTAL PARTIDA					**463,25**
03.01.08	**Transformador de intensidad 250/5 núcleo abierto**		**u**			
	Transformador de intensidad 250/5 núcleo abierto. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	
TR2505	Transformador de intensidad 250/5 núcleo abierto	1,00	u	60,44	60,44	
%0200	Medios auxiliares	0,82	%	2,00	1,64	
	Suma la partida					83,96
	Costes indirectos			6%		5,04
	TOTAL PARTIDA					**89,00**
03.01.09	**Sonda de radiación solar**		**u**			
	Sonda de radiación solar Sonda de radiación solar 0..1000 w/m2, Alimentación 24 VCA , 18...30 VCC señal de salida 0..10 Vcc 0 4… 20 mA. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,00	h	21,88	21,88	
QLS60	Sonda de radiación solar 0..1000 w/m2, Alimentación 24 VCA , 18...30	1,00	u	746,13	746,13	
%0200	Medios auxiliares	7,68	%	2,00	15,36	
	Suma la partida					783,37
	Costes indirectos			6%		47,00
	TOTAL PARTIDA					**830,37**
03.02	**TRABAJOS DE INGENIERIA Y PUESTA EN MARCHA**					
03.02.01	**Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de integración**		**u**			
	Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de integración. Trabajos de programación de señales indicadas en listado de puntos en cada uno de los centros de mando (cuadros principales). Integración de inversores y analizadores indicados en cada centro de mando (ModbusTCP) y sonda de radiación solar en edificio Oficinas APB. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
BZZ6_QIN_FV_M	Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de integración	1,00	u	1.834,84	1.834,84	
	Suma la partida					1.834,84
	Costes indirectos			6%		110,09
	TOTAL PARTIDA					**1.944,93**
03.02.02	**Programación y generación de pantallas**		**u**			
	Gráficos del puesto central. Programación y generación de pantallas de la instalación para el manejo del sistema por parte del usuario. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
BZZ6_QIIN_FV_M	Programación y generación de pantallas	1,00	u	1.520,97	1.520,97	
	Suma la partida					1.520,97
	Costes indirectos			6%		91,26
	TOTAL PARTIDA					**1.612,23**
03.02.03	**Puesta en marcha**		**u**			
	Puesta en marcha de la instalación de control (controladores, puesto central). Incluye asistencia técnica y verificación del correcto funcionamiento de la instalación de control. No incluye puesta en marcha de instalaciones de terceros					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	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.					
BZZ6_QIIIN_FV_	Puesta en marcha	1,00	u	1.758,06	1.758,06	
	Suma la partida					1.758,06
	Costes indirectos			6%		105,48
	TOTAL PARTIDA					**1.863,54**
03.03	**CENTRALIZACIÓN APB**					
03.03.01	**Ampliación de licencias**		**u**			
	Ampliación de la licencia para habilitar 100 puntos físicos adicionales de Entrada/Salida del tipo Automatización de Edificios y BACnet. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
BP55802-CCA-1	Ampliación de licencias	1,00	u	815,80	815,80	
	Suma la partida					815,80
	Costes indirectos			6%		48,95
	TOTAL PARTIDA					**864,75**
03.03.02	**Actualización versión BMS**		**u**			
	Actualización de versión Desigo CC desde la existente V6 a la disponible en vigor en el momento de realizar el proyecto, mínimo a V9. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
BZZ6	Actualización de versión BMS	1,00	u	8.421,00	8.421,00	
	Suma la partida					8.421,00
	Costes indirectos			6%		505,26
	TOTAL PARTIDA					**8.926,26**

03.04 PANTALLAS INFORMATIVAS USUARIO KIOSKO

03.04.01 **Ampliación de la licencia** **u**

Ampliación licencia software Desigo para visualización mediante monitor rotatorio pantallas, para panel en Edificio oficinas APB .
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

P54594-P117-A1a	Ampliación licencia software Desigo para visualización mediante	1,00	u	616,70	616,70	

Suma la partida			616,70
Costes indirectos		6%	37,00
TOTAL PARTIDA			**653,70**

03.04.02 **Programación y generación de pantallas de la instalación en modo kiosko** **u**

Programación y generación de pantallas de la instalación en modo Kiosko (pantallas roratorias) en monitor a ubicar en edificio Oficinas APB, de consumo edificio, consumo de renovables, toneladas CO2 evitadas, para información de Sostenibilidad.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

MONDESKIO1	Programación y generación de pantallas de la instalación en modo Kiosko (pantallas roratorias) en monitor a ubicar en edificio O	1,00	u	1.230,77	1.230,77	

Suma la partida			1.230,77
Costes indirectos		6%	73,85
TOTAL PARTIDA			**1.304,62**

03.04.03 **Ordenador para puesto central** **u**

Ordenador para puesto central de control centralizado. Cliente con las siguientes características mínimas o equivalentes:
Procesador: Core i5-8500 o posterior (o equivalente)
Sistema operativo: Windows 11 Pro
RAM: 16 GB
Disco duro: SSD 512 GB
Tarjeta de red: Velocidad Gigabit
Equipado con teclado y ratón.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

PCDES01_	Ordenador para puesto central de control centralizado	1,00	u	1.535,60	1.535,60	

Suma la partida			1.535,60

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Costes indirectos			6%		92,14
	TOTAL PARTIDA					**1.627,74**

03.04.04 **Monitor plano 24"** **u**

Monitor plano 24"
IPS
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

MON24_	Monitor plano 24"	1,00	u	221,80	221,80	
	Suma la partida.....					221,80
	Costes indirectos			6%		13,31
	TOTAL PARTIDA					**235,11**

03.05 RED DATOS

03.05.01 **Latiguillo Cat 6Plus 27 AWG UTP 4 Pares** **u**

Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP LZH, de 1 a 10 m de longitud, en función de necesidad, color a indicar por el Director Facultativo, colocado. 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.

A0121000	Oficial/a 1a	0,03	h	21,88	0,66	
A013X000	Ayudante	0,03	h	19,79	0,59	
BP43C470	Latiguillo Cat 6Plus 23 AWG U/UTP 4 Pares	1,00	u	5,25	5,25	
%0200	Medios auxiliares	0,07	%	2,00	0,14	
	Suma la partida.....					6,64
	Costes indirectos			6%		0,40
	TOTAL PARTIDA					**7,04**

03.05.02 **Certificación enlaces de cobre** **u**

Certificación del enlace, con registro y emisión de certificado de la calidad de la transmisión de acuerdo a la clase del enlace y categoría de sus componentes. Además, incluye emisión de certificado por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	0,09	h	21,88	1,97	
A013X000	Ayudante	0,09	h	19,79	1,78	
%0200	Medios auxiliares	0,04	%	2,00	0,08	

				Suma la partida.....		3,83
				Costes indirectos	6%	0,23
				TOTAL PARTIDA		**4,06**

03.05.03 **Cable UTP 23 AWG U/UTP para exterior** **m**

Cable Cat6 de 4 pares Categoría 6 UTP para exterior, con calibre de conductor de 23 AWG, diseño U/UTP, HFFR-LS inner-jacket, con protección de cubierta a UV y resistente a agua , compatible con Ethernet Gigabit y conforme a ISO/IEC 11801 Class E

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	0,02	h	21,88	0,44
A013X000	Ayudante	0,02	h	19,79	0,40
BP43N205	Cable UTP 23 AWG U/UTP 4 pares para exterior	1,00	u	0,84	0,84
%0200	Medios auxiliares	0,02	%	2,00	0,04

Suma la partida.....			1,72
Costes indirectos	6%		0,10
TOTAL PARTIDA			**1,82**

03.05.04 **Panel de 19" 1U 24 Puertos RJ45 plano, vacío, negro** **u**

Suministro e instalación de panel plano vacío con capacidad para 24 Puertos RJ45 de 19" y 1UA, con barra trasera para soporte de cables. Prof. del panel: 127 mm, color negro.

Totalmente instalado en rack existente, e Incluidas las conexiones necesarias. Rotulado conforme indicaciones del Director de Obra.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	0,10	h	21,88	2,19
A013X000	Ayudante	0,10	h	19,79	1,98
BP7ZZ004	Panel de 19" 1U 24 Puertos RJ45 plano, vacío, negro	1,00	u	47,25	47,25
%0200	Medios auxiliares	0,51	%	2,00	1,02

Suma la partida.....			52,44
Costes indirectos	6%		3,15
TOTAL PARTIDA			**55,59**

03.05.05 **Toma RJ45 Cat. 6 macho** **u**

Suministro e instalación de conector RJ45 macho Categoría 6, compatible con cables UTP. Incluye etiquetado para diferenciación de servicios. Conforme con la categoría 6, ANSI/EIA/TIA 568B.2.1:2002- ISO/IEC 11801:2002. EN 50176-1:2002. Grimpado al cable de UTP Cat.6 U/UTP.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A0121000	Oficial/a 1a	0,05	h	21,88	1,09	
A013X000	Ayudante	0,05	h	19,79	0,99	
BP43N012	Toma RJ45 CAT6 UTP macho	1,00	u	3,94	3,94	
%0200	Medios auxiliares	0,06	%	2,00	0,12	
	Suma la partida					6,14
	Costes indirectos			6%		0,37
	TOTAL PARTIDA					**6,51**

03.05.06 **Toma RJ45 Cat. 6 hembra** **u**

Suministro e instalación de conector RJ45 Hembra Categoría 6 UTP, Tool-Free conectorización sin herramientas con gestor de pares. Incluye etiquetado para diferenciación de servicios. Conforme con la categoría 6, ANSI/EIA/TIA 568B.2.1:2002- ISO/IEC 11801:2002. EN 50176-1:2002.Grimpado al cable de UTP Cat.6 U/UTP e instalado en panel de datos o caja de datos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	0,05	h	21,88	1,09	
A013X000	Ayudante	0,05	h	19,79	0,99	
BP43N011	Toma RJ45 CAT6 UTP hembra	1,00	u	8,02	8,02	
%0200	Medios auxiliares	0,10	%	2,00	0,20	
	Suma la partida					10,30
	Costes indirectos			6%		0,62
	TOTAL PARTIDA					**10,92**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	**INTERFERENCIAS**					
04.01	**Interferencia red Baja Tensión**		**u**			
	Partida alzada a justificar para la realización de desvío en la conducción principal debido a un cruce con la red de baja tensión, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
	Sin descomposición					1.200,00
	Costes indirectos		6%			72,00
	TOTAL PARTIDA					**1.272,00**
04.02	**Interferencia red de telefonía y datos**		**u**			
	Partida alzada a justificar para la realización de desvío en la conducción principal debido a un cruce con la red de telefonía, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
	Sin descomposición					1.200,00
	Costes indirectos		6%			72,00
	TOTAL PARTIDA					**1.272,00**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05	**DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS, LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES**					
05.01	**Documentación final de obra**		**ud**			
	Tareas de preparación de la documentación final de obra de las instalaciones eléctricas: - Pruebas y verificaciones de funcionamiento de las instalaciones. - Pruebas y verificaciones de funcionamiento del sistema de gestión técnica. - Planos actualizados con las instalaciones realmente ejecutadas. - Esquemas de potencia definitivos de los cuadros eléctricos. - Esquemas de control definitivos de los cuadros eléctricos. - Memoria y descripción de partidas actualizada con lo realmente ejecutado. - Certificados de conformidad y fichas técnicas de los materiales y equipos. - Certificados de garantía de los materiales y equipos, debidamente sellados por el fabricante. - Certificados de pruebas y ensayos realizados. - Certificado de inspección de la OCA e informe completo con todas las verificaciones realizadas. - Manuales de usuario, instalación y mantenimiento de los equipos. - Listado de repuestos recomendados. - Documentos de legalización: Proyectos, certificados, y autorizaciones. Se entregarán tres copias en soporte papel y tres copias en soporte informático (editable y en pdf) con la estructura de directorios y apartados acordados con la Dirección Facultativa y la Propiedad.					
BPAUZ102	DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA	1,00	ud	500,00	500,00	
	Suma la partida					500,00
	Costes indirectos			6%		30,00
	TOTAL PARTIDA					**530,00**
05.02	**Pruebas y puesta en marcha**		**ud**			
	Trabajos de pruebas y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas realizadas: - Presentación del plan de control de calidad propuesto por el Instalador. - Verificaciones de los parámetros de funcionamiento de los distintos equipos: Cuadros eléctricos, centros de medida. - Verificaciones a realizar en los circuitos eléctricos: Resistencia aislamiento, rigidez dieléctrica, corrientes de fuga, impedancia de bucle, secuencia de fases, equilibrado de fases, caída de tensión. - Ajustes a realizar en las protecciones y relés térmicos, magnéticos y diferenciales. - Pruebas de las maniobras sobre los distintos receptores tanto de alumbrado como de fuerza. - Etiquetado de la totalidad de elementos y cableado que forman el sistema según codificación corporativa del cliente. - Puesta en marcha de la instalación y pruebas de funcionamiento real.					
BPAUZ101	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	1,00	ud	600,00	600,00	
	Suma la partida					600,00
	Costes indirectos			6%		36,00
	TOTAL PARTIDA					**636,00**
05.03	**Legalizaciones y tramitaciones**		**ud**			
	Previa a la puesta en marcha de la instalación serán de requerimiento las siguientes legalizaciones y tramitaciones:					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Tramitaciones: - Tramitaciones pertinentes ante la DGEiCC - Dirección General de Energía y Cambio Climático. - Tramitaciones pertinentes ante compañía distribuidora. - En definitiva, todas las tramitaciones según la DGEiCC para la puesta en marcha de instalaciones de más de 100 kW y tramitaciones ante la compañía distribuidora para la legalización y puesta en servicio. Legalizaciones: - Certificado de cualificación individual en baja tensión del instalador. - Certificado final de obra.					
BPAUZ100	LEGALIZACIÓN INSTALACIONES	1,00	ud	1.200,00	1.200,00	
				Suma la partida.....		1.200,00
				Costes indirectos	6%	72,00
				TOTAL PARTIDA		**1.272,00**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
06.01	**Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado**		**m3**			
	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 posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
C1311120	Pala cargadora sobre mediana, sobre neumáticos 117kw	0,15	h	68,46	10,27	
C1501800	Camión transporte.12 t	0,15	h	53,83	8,07	
B2RAZ010	Canon de transporte de escombro limpio a vertedero	2,40	t	18,43	44,23	
%0200	Medios auxiliares	0,63	%	2,00	1,26	
	Suma la partida					63,83
	Costes indirectos			6%		3,83
	TOTAL PARTIDA					**67,66**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07	**SEGURIDAD Y SALUD**					
07.01	**Seguridad y Salud**		**PA**			
	Partida alzada de abono íntegro para la seguridad y salud en la obra.					
	Sin descomposición					9.905,66
	Costes indirectos			6%		594,34
	TOTAL PARTIDA					**10.500,00**

ANEJO Nº3: GESTIÓN DE RESIDUOS

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL (INV26-0007)

Anejo nº3 – Gestión de residuos

Mayo de 2026

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO 3

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE 3

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA 4

4.1. Estimación de las cantidades totales 4

4.1.1. Residuos procedentes de la demolición 4

4.2. Estimación de las cantidades por tipo de RCD 4

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS 4

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELEMINACIÓN DE RESIDUOS 5

7. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS 6

8. PLIEGO DE CONDICIONES 6

8.1. Para el Productor de Residuos (Artículo 4 RD 105/2008) 6

8.2. Para el Poseedor de los Residuos (Articulo 5 RD 105/2008) 7

8.3. Para el Director Facultativo 8

8.4. Para el Personal de obra 8

8.5. Para el Gestor de Residuos en general 9

8.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización 10

8.7. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ 10

8.8. Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos 11

8.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero 11

9. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN 12

9.1. Eliminación 12

1. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), establece la obligación de incluir en los proyectos un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición con estimación de cantidades generadas, medidas a adoptar, el destino previsto para los residuos que se produzcan, así como una valoración del coste previsto para su gestión, coste que formará parte del presupuesto de proyecto.

El promotor deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos producidos en la obra han sido gestionados, en su caso, en obra o han sido entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto y en el estudio de gestión de residuos de la obra o sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

El presente documento tiene por objeto realizar un estudio de la gestión de los residuos generados en la ejecución de los trabajos correspondientes al proyecto expediente **"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL" (INV26-0007)** en base al Real Decreto 105/2008, y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Contratista. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

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 número 3-5 CP 07012 de Palma de Mallorca.

Las actuaciones se sitúan en los tres edificios del puerto de Palma: Edificios oficinas APB; Edificio Taller; Edificio Moll Vell.

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.

- 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.

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

4.1. Estimación de las cantidades totales

4.1.1. Residuos procedentes de la demolición

Se procede, a continuación, a evaluar las cantidades generadas de cada tipo de residuo:

Tipo de Residuo	Volumen real (m3)	Densidad (tn/m3)	Peso (tn)	Esponjamiento	Volumen total RCDs (m3)
Estructuras fotovoltaicas de aluminio	22,33	2,70	60,29	1,30	29,03
Desmontaje de ventanas	27,71	2,00	55,42	1,30	36,02
Cableado	5,65	8,96	50,62	1,30	7,35

4.2. Estimación de las cantidades por tipo de RCD

Codificados según el Listado Europeo de Residuos (LER):

Código LER	Denominación de residuos	Volumen total RCDs (m3)	Peso total (tn)
17.04.02	Aluminio	29,03	60,29
17.02.02	Vidrio	26,02	55,42
17.04.11	Cables distintos a los especificados en 17 04 10	7,35	50,62

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS

Las actuaciones previstas en el presente expediente permiten la prevención de generación de residuos derivados de la rehabilitación de una estructura de hormigón. No obstante, el Contratista deberá minimizar los residuos generados durante la realización de los trabajos de ejecución, 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 de Obra.
- 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.
- Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. 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.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELEMINACIÓN DE RESIDUOS

Se definirán a continuación las operaciones que se llevarán a cabo y cuál va a ser el destino de los RCDs que se produzcan en la obra. 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

Los posibles tratamientos de los residuos generados serán de Separación (obligatoria para los residuos cuyas cantidades sobrepasen los pesos anteriormente señalados) o Ninguna (los residuos no se separarán en obra y se gestionarán “todo en uno”.

Las operaciones más habituales de Valorización son el Reciclado o la Utilización como 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 a 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 646/2020, de 7 de julio 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.

Código LER	Denominación de residuos	Peso total (tn)	Operación en la obra	Tratamiento y destino RCD
17.04.02	Aluminio	29,03	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs
17.02.02	Vidrio	26,02	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs
17.04.11	Cables distintos a los especificados en 17 04 10	7,35	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs

7. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

El Contratista separará en obra los siguientes residuos, para lo cual tomará las medidas oportunas para garantizar su separación en origen mediante contenedores o sacas especiales. 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. PLIEGO DE CONDICIONES

8.1. Para el Productor de Residuos (Artículo 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.

8.2. 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 codificados 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.

8.3. Para el Director 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.

8.4. 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 movimiento 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.

8.5. 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.

8.6. 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.

8.7. 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.

8.8. 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.

8.9. 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, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de los residuos generados únicamente en esa población aislada.

9. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

9.1. Eliminación

Denominación de residuos	Peso RCDs (tn)	Coste (€/tn)	Importe (€)
Aluminio	60,29	16,68	1.005,65 €
Vidrio	55,42	22,49	1.246,37 €
Cables distintos a los especificados en 17 04 10	50,62	16,68	844,41 €

Presupuesto de gestión de residuos	**3.096,44 €**

Palma, mayo de 2026

El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº4: PLAN DE OBRA

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL (INV26-0007)

Anejo nº4 – Plan de obra

Mayo de 2026

ÍNDICE

1. PLAN DE OBRA....4
2. PLANIFICACIÓN ECONÓMICA....5

1. PLAN DE OBRA

La obra tiene una duración estimada de TRES (3) meses.

PLAN DE OBRA

INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL	MES 1	MES 2	MES 3
ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES			
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			
CONTROL DE INSTALACIONES			
INTERFERENCIAS			
DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS , LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES			
GESTIÓN DE RESIDUOS			
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.

FLUJO DE CAJA

INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL	MES 1	MES 2	MES 3	TOTAL
ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	19.118,73 €	0,00 €	0,00 €	19.118,73 €
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	114.619,87 €	114.619,87 €	114.619,87 €	343.859,62 €
CONTROL DE INSTALACIONES	13.223,32 €	13.223,32 €	13.223,32 €	39.669,96 €
INTERFERENCIAS	848,00 €	848,00 €	848,00 €	2.544,00 €
DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS , LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES	0,00 €	0,00 €	7.314,00 €	7.314,00 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	4.898,58 €	0,00 €	0,00 €	4.898,58 €
SEGURIDAD Y SALUD	3.500,00 €	3.500,00 €	3.500,00 €	10.500,00 €
TOTAL MES (PEM)	156.208,50 €	132.191,19 €	139.505,19 €	427.904,89 €

ANEJO Nº5: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE INSTALACIONES

INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBEIRTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL (INV26-0007)

Anejo nº5 – Cálculos justificativos de instalaciones

Mayo de 2026

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEJO 3
2. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA 3
3. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 3
3.1. RADIACIÓN SOLAR EN EL PLANO HORIZONTAL 3
3.2. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA 4
3.3. INTENSIDAD NOMINAL DE LA LÍNEA 29
3.4. CAÍDA DE TENSIÓN DE LA LÍNEA 30
4. CÁLCULO DE LÍNEAS 31
4.1. EDIFICIO OFICINAS APB 31
4.2. EDIFICIO TALLER 32
4.3. EDIFICIO MOLL VELL 32

1. OBJETO DEL ANEJO

En este anejo se justifican el dimensionado de las instalaciones fotovoltaicas del presente proyecto.

2. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

Toda la instalación eléctrica de baja tensión deberá cumplir con la legislación vigente que le sea de aplicación y, en particular, con la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, así como las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normativa y recomendaciones del Comité Electrotécnico Internacional (CEI/IEC).
- Normas UNE-EN 60439-1 relativas a conjuntos de aparamenta y de control de baja tensión (en caso de que aplique, podría actualizarse por UNE-EN 61439, según el tipo de equipo).
- Recomendaciones UNESA aplicables a instalaciones eléctricas.

3. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

3.1. RADIACIÓN SOLAR EN EL PLANO HORIZONTAL

La disponibilidad de energía solar, se verifica utilizando los datos "Meteonorm 7.1" sobre los valores promedios mensuales diarios de radiación solar en un plano horizontal.

Para la ubicación donde se va a posicionar el Instalación, Palma, latitud 39°.5692 N, longitud 2°.6497 E y altitud 33 m sobre el nivel del mar, se calcula que la radiación solar en el plano horizontal es igual a:

Irradiación horaria media mensual (total) [kWh/m²]

Mes	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Ene				0.075	0.182	0.281	0.350	0.376	0.350	0.281	0.182	0.075			
Feb			0.027	0.141	0.265	0.377	0.454	0.482	0.454	0.377	0.265	0.141	0.027		
Mar			0.105	0.247	0.395	0.524	0.612	0.643	0.612	0.524	0.395	0.247	0.105		
Abr		0.059	0.193	0.344	0.494	0.622	0.709	0.739	0.709	0.622	0.494	0.344	0.193	0.059	
May	0.009	0.126	0.268	0.422	0.571	0.696	0.779	0.809	0.779	0.696	0.571	0.422	0.268	0.126	0.009
Jun	0.040	0.166	0.315	0.474	0.628	0.755	0.839	0.869	0.839	0.755	0.628	0.474	0.315	0.166	0.040
Jul	0.026	0.150	0.298	0.458	0.612	0.741	0.826	0.856	0.826	0.741	0.612	0.458	0.298	0.150	0.026
Ago		0.091	0.236	0.397	0.555	0.688	0.778	0.810	0.778	0.688	0.555	0.397	0.236	0.091	
Sep		0.013	0.136	0.281	0.428	0.555	0.641	0.672	0.641	0.555	0.428	0.281	0.136	0.013	
Oct			0.049	0.172	0.304	0.420	0.501	0.529	0.501	0.420	0.304	0.172	0.049		
Nov				0.089	0.198	0.298	0.368	0.394	0.368	0.298	0.198	0.089			
Dic				0.056	0.156	0.249	0.314	0.338	0.314	0.249	0.156	0.056			

Promedio de irradiación solar diaria por mes en el plano horizontal [kWh/m²]

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2.15	3.01	4.41	5.58	6.55	7.30	7.08	6.30	4.78	3.42	2.30	1.89

Fuente de datos: Meteonorm 7.1

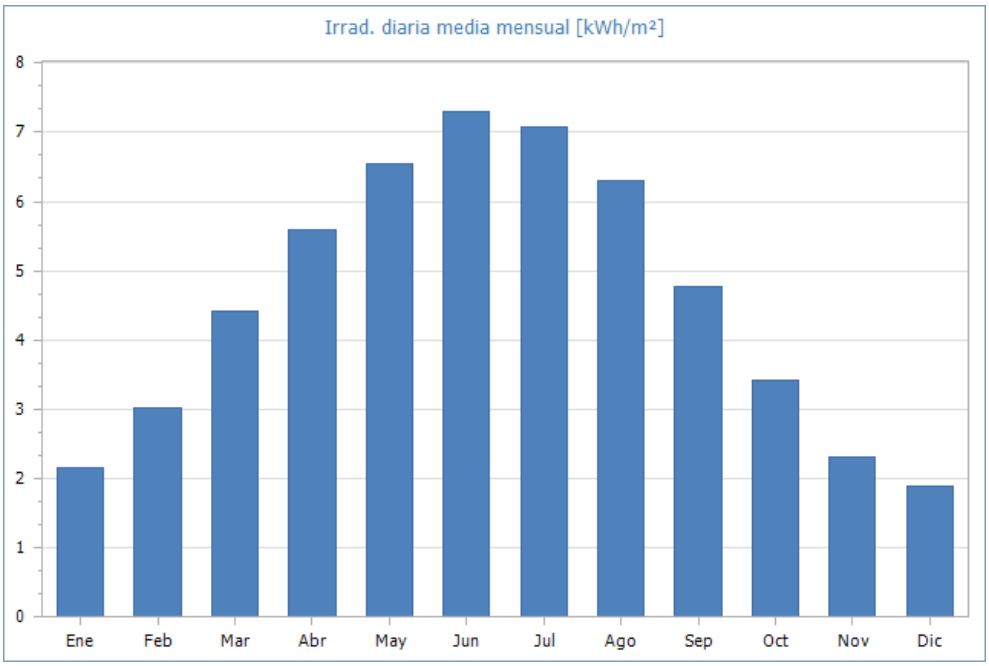


Fig. 1: Irradiación anual media mensual sobre el plano horizontal [kWh/m²]- Fuente datos: Meteonorm 7.1

Por lo tanto, los valores de la irradiación solar anual en el plano horizontal son **1 668.88 kWh/m²** - Fuente de datos: Meteonorm 7.1.

3.2. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

3.2.1. Estimación de los criterios

La energía producida depende de:
- El lugar de instalación (latitud, radiación solar, temperatura y reflectancia superficial del frente de los módulos).
- La exposición de los módulos: ángulo de inclinación (tilt) y ángulo de orientación (acimut).
- Las sombras debido a elementos naturales o artificiales.
- Las características de los módulos: potencia nominal, coeficiente de temperatura, pérdidas de desacoplamiento o desajuste.
- El rendimiento de la instalación o B.O.S. (Balance Of System).

El valor de BOS puede estimarse directamente o, como complemento de la unidad de todas las pérdidas, puede ser calculado usando las siguientes fórmulas:

Pérdidas totales estándar [%] = [1 – (1 – a – b) x (1 – c - d) x (1 – e) x (1 – f)] + g

Pérdidas totales con optimizador [%] = [1 – (1 – a – b) x (1 – d) x (1 – e) x (1 – f)] + g

con los siguientes valores:

a - Pérdidas de reflexión
b - Pérdidas de sombreado
c - Pérdidas no coincidentes
d - Pérdidas debidas a los efectos de las variaciones de temperatura
e - Pérdidas dentro de los circuitos de corriente continua
f - Pérdidas del inversor
g - Pérdidas dentro de los circuitos de CA

3.2.2. Criterios de verificación eléctrica

Considerando la temperatura mínima y máxima de funcionamiento de los módulos, (-10°C) y (70°C), se cumplen las siguientes condiciones:

MPPT TENSIONES

Voltaje al punto máximo de potencia, Vm a 70 °C mayor que la tensión mínima MPPT.
Voltaje al punto de potencia máximo, Vm a -10 °C menor que la máxima tensión MPPT.
Estos valores de voltaje MPPT representan el rango operativo máximo y mínimo para el rendimiento a potencia máxima.

VOLTAJE MÁXIMO
Voc (circuito abierto) a -10 °C menor que la tensión máxima del inversor.

MÓDULO TENSIÓN MÁXIMA
Voc (circuito abierto) a -10 °C menor que el voltaje máximo del módulo.

CORRIENTE MÁXIMA
Corriente máxima generada Isc (cortocircuito), menor que la corriente máxima del inversor.

FACTOR DE DIMENSIONAMIENTO DEL INVERSOR
Un factor de dimensionamiento típico es entre 70 % y 120 %.
El factor de dimensionamiento del inversor es la relación porcentual entre la potencia nominal del inversor y la potencia del generador fotovoltaico conectado a ella (en el caso de los sistemas MPPT, se comprueba el tamaño para el sistema MPPT en su conjunto).

3.2.3. Edificio oficinas APB

La instalación, identificada como "Edificio oficinas APB", es un tipo de instalación conectada a la red principal con una conexión de tipo "trifásica en baja tensión".
Su potencia nominal es de **138.470 kW** y una producción de energía anual de **185 032.13 kWh** (igual a **1 336.26 kWh/kW**), resultante de 227 módulos, superficie de 642.41 m² y consiste en 4 generadores.

3.2.3.1. Hoja técnica de la Instalación

Informaciones Generales	
Latitud	**39°.5692 N**
Longitud	**2°.6497 E**
Altitud	**33 m**
Radiación solar anual en el plano horizontal	**1 668.88 kWh/m²**

Datos técnicos	
Superficie total módulos	**642.41 m²**
Número total de módulos	**227**
Número total de inversores	**4**
Energía anual total	**185 032.13 kWh**
Potencia total	**138.470 kW**
Fase L1 - Potencia	**46.157 kW**
Fase L2 - Potencia	**46.157 kW**
Fase L3 - Potencia	**46.157 kW**
Energía por kW	**1 336.26 kWh/kW**
Sistema de almacenamiento	**Ausente**
BOS estándar	**74.97 %**

3.2.3.2. Energía producida

La energía total anual producida por la instalación es de **185 032.13 kWh.**
El siguiente cuadro muestra los valores energéticos mensuales producidos por la instalación fotovoltaica:

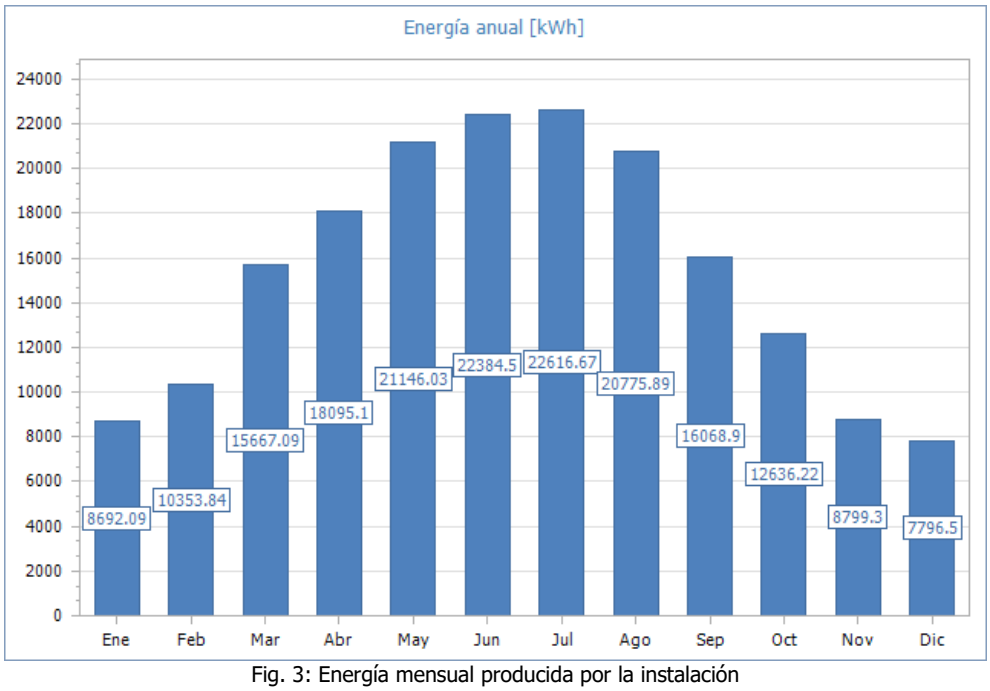


Fig. 3: Energía mensual producida por la instalación

3.2.3.3. Comprobaciones eléctricas

3.2.3.3.1. Generador fotovoltaico Generador 1

Datos Generales	
Descripción	**Generador 1**
Tipo conexión	**trifásico**
Potencia total	**51.850 kW**
Energía anual total	**68 384.65 kWh**

Inversor	
Productor – Modelo	**Inversor tipo 4 de 50kW**
Tipo de fase	**Trifásico**
Factor de tamaño inversor (entre 70 % y 120 %)	**106.08 % (COMPROBADO)**
Potencia nominal	**55 000 W**
Número inversores	**1**

Configuración inversor						
	N° inversores	**Ramas**	**Pot. módulos**	**Pot. Inversor**	**Relación de pot.**	
CONF.1	1	Entrada MPPT 1: 1 x 22 (Campo fotovoltaico 2) Entrada MPPT 2: 1 x 21 (Campo fotovoltaico 2) Entrada MPPT 3: 1 x 21 (Campo fotovoltaico 2) Entrada MPPT 4: 1 x 21 (Campo fotovoltaico 2)	51.9 kW	55.0 kW	106.1 %	

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 1

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 30.00 A

DATOS GENERADOR		
Vm a -10 °C = 846.26 V	Vm a 25 °C = 765.60 V	Vm a 70 °C = 661.90 V
Voc a -10 °C = 1 002.46 V	Voc a 25 °C = 921.80 V	Voc a 70 °C = 818.10 V
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A	

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (661.90 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (846.26 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (1 002.46 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (1 002.46 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (30.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 2

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 30.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 807.79 V	Vm a 25 °C = 730.80 V	Vm a 70 °C = 631.81 V	
Voc a -10 °C = 956.89 V	Voc a 25 °C = 879.90 V	Voc a 70 °C = 780.91 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (631.81 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (807.79 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (956.89 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (956.89 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (30.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 3

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 30.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 807.79 V	Vm a 25 °C = 730.80 V	Vm a 70 °C = 631.81 V	
Voc a -10 °C = 956.89 V	Voc a 25 °C = 879.90 V	Voc a 70 °C = 780.91 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (631.81 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (807.79 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (956.89 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (956.89 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (30.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 4

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 30.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 807.79 V	Vm a 25 °C = 730.80 V	Vm a 70 °C = 631.81 V	
Voc a -10 °C = 956.89 V	Voc a 25 °C = 879.90 V	Voc a 70 °C = 780.91 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (631.81 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (807.79 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (956.89 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (956.89 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (30.00 A)	**COMPROBADO**

3.2.3.3.1.1. Campo fotovoltaico Campo fotovoltaico 2

El campo fotovoltaico, Campo fotovoltaico 2, tiene un poder de **51.850 kW** y una tasa anual de producción de energía de **68 384.65 kWh**, resultante de 85 módulos con una superficie de 240.55 m².
El generador tiene una conexión trifásico.

3.2.3.3.1.2. Características técnicas de la Instalación

Datos Generales	
Posicionamiento del módulo	**No coplanario a las superficies**
Estructura de soporte	**Fija**
Inclinación del módulo (Tilt)	**10.0**
Orientación del módulo (Azimut)	**-33.0**
Radiación solar anual en el plano del módulo	**1 755.47 kWh/m²**
Potencia total	51.850 kW
Energía anual total	68 384.65 kWh

Módulo	
Productor – Modelo	**Módulo monocristalino de 610Wp de dimensiones 2172x1303x33**
Número total de módulos	**85**
Superficie total módulos	**240.55 m²**

3.2.3.3.2. Generador fotovoltaico Generador 4

Datos Generales	
Descripción	**Generador 4**
Tipo conexión	**trifásico**
Potencia total	**29.280 kW**
Energía anual total	**41 022.79 kWh**

Inversor	
Productor – Modelo	**Inversor tipo 3 de 30kW**
Tipo de fase	**Trifásico**
Factor de tamaño inversor (entre 70 % y 120 %)	**112.70 % (COMPROBADO)**
Potencia nominal	**33 000 W**
Número inversores	**1**
Capacidad de almacenamiento integrada	**0.00 kWh**

Configuración inversor						
	N° inversores	**Ramas**	**Pot. módulos**	**Pot. Inversor**	**Relación de pot.**	
CONF.1	1	Entrada MPPT 1: 1 x 12 (Campo fotovoltaico 4) Entrada MPPT 2: 1 x 12 (Campo fotovoltaico 4) Entrada MPPT 3: 1 x 12 (Campo fotovoltaico 4) Entrada MPPT 4: 1 x 12 (Campo fotovoltaico 4)	29.3 kW	33.0 kW	112.7 %	

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 1

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 26.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 461.60 V	Vm a 25 °C = 417.60 V	Vm a 70 °C = 361.04 V	
Voc a -10 °C = 546.80 V	Voc a 25 °C = 502.80 V	Voc a 70 °C = 446.24 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (361.04 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (461.60 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (546.80 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (546.80 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (26.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 2

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 26.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 461.60 V	Vm a 25 °C = 417.60 V	Vm a 70 °C = 361.04 V	
Voc a -10 °C = 546.80 V	Voc a 25 °C = 502.80 V	Voc a 70 °C = 446.24 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (361.04 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (461.60 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (546.80 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (546.80 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (26.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 3

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 26.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 461.60 V	Vm a 25 °C = 417.60 V	Vm a 70 °C = 361.04 V	
Voc a -10 °C = 546.80 V	Voc a 25 °C = 502.80 V	Voc a 70 °C = 446.24 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (361.04 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (461.60 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (546.80 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (546.80 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (26.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 4

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 26.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 461.60 V	Vm a 25 °C = 417.60 V	Vm a 70 °C = 361.04 V	
Voc a -10 °C = 546.80 V	Voc a 25 °C = 502.80 V	Voc a 70 °C = 446.24 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (361.04 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (461.60 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (546.80 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (546.80 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (26.00 A)	**COMPROBADO**

3.2.3.3.2.1. Campo fotovoltaico Campo fotovoltaico 4

El campo fotovoltaico, Campo fotovoltaico 4, tiene un poder de **29.280 kW** y una tasa anual de producción de energía de **41 022.79 kWh**, resultante de 48 módulos con una superficie de 135.84 m².
El generador tiene una conexión trifásico.

3.2.3.3.2.2. Características técnicas de la Instalación

Datos Generales	
Posicionamiento del módulo	**No coplanario a las superficies**
Estructura de soporte	**Fija**
Inclinación del módulo (Tilt)	**30.0**
Orientación del módulo (Azimut)	**0.0**
Radiación solar anual en el plano del módulo	**1 864.92 kWh/m²**
Potencia total	**29.280 kW**
Energía anual total	**41 022.79 kWh**

Módulo	
Productor – Modelo	**Módulo monocristalino de 610Wp de dimensiones 2172x1303x33**
Número total de módulos	**48**
Superficie total módulos	**135.84 m²**

3.2.3.3.3. Generador fotovoltaico Generador 5

Datos Generales	
Descripción	**Generador 5**
Tipo conexión	**trifásico**
Potencia total	**36.600 kW**
Energía anual total	**48 270.68 kWh**

Inversor	
Productor – Modelo	**Inversor tipo 3 de 30kW**
Tipo de fase	**Trifásico**
Factor de tamaño inversor (entre 70 % y 120 %)	**90.16 % (COMPROBADO)**
Potencia nominal	**33 000 W**
Número inversores	**1**
Capacidad de almacenamiento integrada	**0.00 kWh**

Configuración inversor						
	N° inversores	**Ramas**	**Pot. módulos**	**Pot. Inversor**	**Relación de pot.**	
CONF.1	1	Entrada MPPT 1: 1 x 15 (Campo fotovoltaico 6) Entrada MPPT 2: 1 x 15 (Campo fotovoltaico 6 - Campo fotovoltaico 7) Entrada MPPT 3: 1 x 15 (Campo fotovoltaico 7) Entrada MPPT 4: 1 x 15 (Campo fotovoltaico 7)	36.6 kW	33.0 kW	90.2 %	

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 1

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 26.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 576.99 V	Vm a 25 °C = 522.00 V	Vm a 70 °C = 451.29 V	
Voc a -10 °C = 683.49 V	Voc a 25 °C = 628.50 V	Voc a 70 °C = 557.79 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (451.29 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (576.99 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (683.49 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO

Voc a -10 °C (683.49 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (26.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 2

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 26.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 576.99 V	Vm a 25 °C = 522.00 V	Vm a 70 °C = 451.29 V	
Voc a -10 °C = 683.49 V	Voc a 25 °C = 628.50 V	Voc a 70 °C = 557.79 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (451.29 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (576.99 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (683.49 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (683.49 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (26.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 3

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 26.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 576.99 V	Vm a 25 °C = 522.00 V	Vm a 70 °C = 451.29 V	
Voc a -10 °C = 683.49 V	Voc a 25 °C = 628.50 V	Voc a 70 °C = 557.79 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (451.29 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (576.99 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS

Voc a -10 °C (683.49 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (683.49 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (26.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 4

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 26.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 576.99 V	Vm a 25 °C = 522.00 V	Vm a 70 °C = 451.29 V	
Voc a -10 °C = 683.49 V	Voc a 25 °C = 628.50 V	Voc a 70 °C = 557.79 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (451.29 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (576.99 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (683.49 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (683.49 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (26.00 A)	**COMPROBADO**

3.2.3.3.3.1. Campo fotovoltaico Campo fotovoltaico 6

El campo fotovoltaico, Campo fotovoltaico 6, tiene un poder de **15.860 kW** y una tasa anual de producción de energía de **20 916.67 kWh**, resultante de 26 módulos con una superficie de 73.58 m².
El generador tiene una conexión trifásico.

3.2.3.3.3.2. Características técnicas de la Instalación

Datos Generales	
Posicionamiento del módulo	**No coplanario a las superficies**
Estructura de soporte	**Fija**
Inclinación del módulo (Tilt)	**10.0**
Orientación del módulo (Azimut)	**-33.0**
Radiación solar anual en el plano del módulo	**1 755.47 kWh/m²**

Potencia total	**15.860 kW**
Energía anual total	**20 916.67 kWh**

Módulo	
Productor – Modelo	**Módulo monocristalino de 610Wp de dimensiones 2172x1303x33**
Número total de módulos	**26**
Superficie total módulos	**73.58 m²**

3.2.3.3.3.3. Campo fotovoltaico Campo fotovoltaico 7

El campo fotovoltaico, Campo fotovoltaico 7, tiene un poder de **20.740 kW** y una tasa anual de producción de energía de **27 354.01 kWh**, resultante de 34 módulos con una superficie de 96.22 m².
El generador tiene una conexión trifásico.

3.2.3.3.3.4. Características técnicas de la Instalación

Datos Generales	
Posicionamiento del módulo	**No coplanario a las superficies**
Estructura de soporte	**Fija**
Inclinación del módulo (Tilt)	**10.0**
Orientación del módulo (Azimut)	**-33.0**
Radiación solar anual en el plano del módulo	**1 755.47 kWh/m²**
Potencia total	**20.740 kW**
Energía anual total	**27 354.01 kWh**

Módulo	
Productor – Modelo	**Módulo monocristalino de 610Wp de dimensiones 2172x1303x33**
Número total de módulos	**34**
Superficie total módulos	**96.22 m²**

3.2.3.3.4. Generador fotovoltaico Generador 6

Datos Generales	
Descripción	**Generador 6**
Tipo conexión	**trifásico**
Potencia total	**20.740 kW**
Energía anual total	**27 354.01 kWh**

Inversor	
Productor – Modelo	**Inversor tipo 2 de 20kW**
Tipo de fase	**Trifásico**
Factor de tamaño inversor (entre 70 % y 120 %)	**106.08 % (COMPROBADO)**
Potencia nominal	**22 000 W**
Número inversores	**1**
Capacidad de almacenamiento integrada	**0.00 kWh**

Configuración inversor						
	Nº inversores	**Ramas**	**Pot. módulos**	**Pot. Inversor**	**Relación de pot.**	
CONF.1	1	Entrada MPPT 1: 1 x 17 (Campo fotovoltaico 3) Entrada MPPT 2: 1 x 17 (Campo fotovoltaico 3)	20.7 kW	22.0 kW	106.1 %	

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 1

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 160.00	VMppt máx = 950.00	Vmax = 1 080.00 V	Imax = 22.00 A

V	V		
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 653.93 V	Vm a 25 °C = 591.60 V	Vm a 70 °C = 511.47 V	
Voc a -10 °C = 774.63 V	Voc a 25 °C = 712.30 V	Voc a 70 °C = 632.17 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (511.47 V) mayor que Vmppt min. (160.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (653.93 V) menor que Vmppt máx. (950.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (774.63 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 080.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (774.63 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (22.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 2

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 160.00 V	VMppt máx = 950.00 V	Vmax = 1 080.00 V	Imax = 22.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 653.93 V	Vm a 25 °C = 591.60 V	Vm a 70 °C = 511.47 V	
Voc a -10 °C = 774.63 V	Voc a 25 °C = 712.30 V	Voc a 70 °C = 632.17 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (511.47 V) mayor que Vmppt min. (160.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (653.93 V) menor que Vmppt máx. (950.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (774.63 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 080.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (774.63 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (22.00 A)	**COMPROBADO**

3.2.3.3.4.1. Campo fotovoltaico Campo fotovoltaico 3

El campo fotovoltaico, Campo fotovoltaico 3, tiene un poder de **20.740 kW** y una tasa anual de producción de energía de **27 354.01 kWh**, resultante de 34 módulos con una superficie de 96.22 m².
El generador tiene una conexión trifásico.

3.2.3.3.4.2. Características técnicas de la Instalación

Datos Generales	
Posicionamiento del módulo	**No coplanario a las superficies**
Estructura de soporte	**Fija**
Inclinación del módulo (Tilt)	**10.0**
Orientación del módulo (Azimut)	**-33.0**
Radiación solar anual en el plano del módulo	**1 755.47 kWh/m²**
Potencia total	**20.740 kW**
Energía anual total	**27 354.01 kWh**

Módulo	
Productor – Modelo	**Módulo monocristalino de 610Wp de dimensiones 2172x1303x33**
Número total de módulos	**34**
Superficie total módulos	**96.22 m²**

3.2.4. Edificio Taller

La instalación, identificada como "Edificio Taller, es un tipo de instalación conectada a la red principal con una conexión de tipo "trifásica en baja tensión".
Su potencia nominal es de **32.330 kW** y una producción de energía anual de **45 293.63 kWh** (igual a **1 400.98 kWh/kW**), resultante de 53 módulos, superficie de 149.99 m² y consiste en 1 generador.

3.2.4.1. Hoja técnica de la Instalación

Informaciones Generales	
Latitud	**39°.5692 N**
Longitud	**2°.6497 E**
Altitud	**33 m**
Radiación solar anual en el plano horizontal	**1 668.88 kWh/m²**
Coeficiente de sombreado	**1.00**

Datos técnicos	
Superficie total módulos	**149.99 m²**
Número total de módulos	**53**
Número total de inversores	**1**

Energía anual total	**45 293.63 kWh**
Potencia total	**32.330 kW**
Fase L1 - Potencia	**10.777 kW**
Fase L2 - Potencia	**10.777 kW**
Fase L3 - Potencia	**10.777 kW**
Energía por kW	**1 400.98 kWh/kW**
Sistema de almacenamiento	**Ausente**
Capacidad útil de almacenamiento	**-**
Capacidad nominal de almacenamiento	**-**
BOS estándar	**74.97 %**

3.2.4.2. Energía producida

La energía total anual producida por la instalación es de **45 293.63 kWh.**
El siguiente cuadro muestra los valores energéticos mensuales producidos por la instalación fotovoltaica:

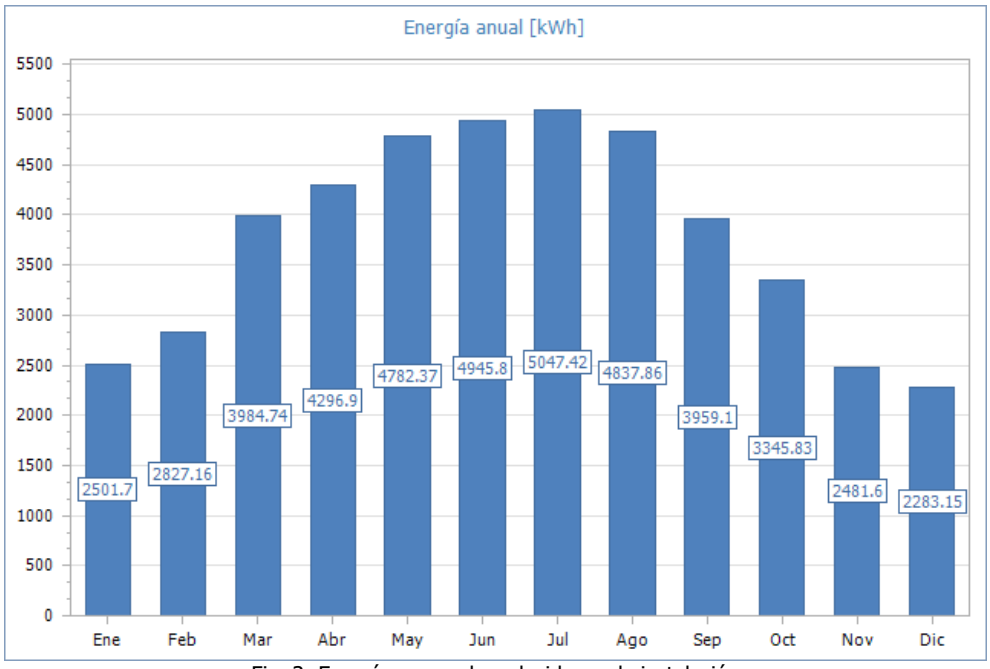


Fig. 3: Energía mensual producida por la instalación

3.2.4.3. Comprobaciones eléctricas

3.2.4.3.1. Generador fotovoltaico Generador 1

Datos Generales	
Descripción	**Generador 1**
Tipo conexión	**trifásico**
Potencia total	**32.330 kW**
Energía anual total	**45 293.63 kWh**

Inversor

Productor – Modelo	**Inversor tipo 3 de 30kW**
Tipo de fase	**Trifásico**
Factor de tamaño inversor (entre 70 % y 120 %)	**103.00 % (COMPROBADO)**
Potencia nominal	**33 300 W**
Número inversores	**1**
Capacidad de almacenamiento integrada	**0.00 kWh**

Configuración inversor						
	N° inversores	**Ramas**	**Pot. módulos**	**Pot. Inversor**	**Relación de pot.**	
CONF.1	1	Entrada MPPT 1: 1 x 14 (Campo fotovoltaico 1) Entrada MPPT 2: 1 x 13 (Campo fotovoltaico 1) Entrada MPPT 3: 1 x 13 (Campo fotovoltaico 1) Entrada MPPT 4: 1 x 13 (Campo fotovoltaico 1)	32.3 kW	33.3 kW	103.0 %	

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 1

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 22.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 538.53 V	Vm a 25 °C = 487.20 V	Vm a 70 °C = 421.21 V	
Voc a -10 °C = 637.93 V	Voc a 25 °C = 586.60 V	Voc a 70 °C = 520.61 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (421.21 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (538.53 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (637.93 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (637.93 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (22.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 2

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500

			%/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 22.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 500.06 V	Vm a 25 °C = 452.40 V	Vm a 70 °C = 391.12 V	
Voc a -10 °C = 592.36 V	Voc a 25 °C = 544.70 V	Voc a 70 °C = 483.42 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (391.12 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (500.06 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (592.36 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (592.36 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (22.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 3

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 22.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 500.06 V	Vm a 25 °C = 452.40 V	Vm a 70 °C = 391.12 V	
Voc a -10 °C = 592.36 V	Voc a 25 °C = 544.70 V	Voc a 70 °C = 483.42 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (391.12 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (500.06 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (592.36 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (592.36 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA

Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (22.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 4

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 22.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 500.06 V	Vm a 25 °C = 452.40 V	Vm a 70 °C = 391.12 V	
Voc a -10 °C = 592.36 V	Voc a 25 °C = 544.70 V	Voc a 70 °C = 483.42 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (391.12 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (500.06 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (592.36 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (592.36 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (22.00 A)	**COMPROBADO**

3.2.4.3.1.1. Campo fotovoltaico Campo fotovoltaico 1

El campo fotovoltaico, Campo fotovoltaico 1, tiene un poder de **32.330 kW** y una tasa anual de producción de energía de **45 293.63 kWh**, resultante de 53 módulos con una superficie de 149.99 m².
El generador tiene una conexión trifásico.

3.2.4.3.1.2. Características técnicas de la Instalación

Datos Generales	
Posicionamiento del módulo	**No coplanario a las superficies**
Estructura de soporte	**Fija**
Inclinación del módulo (Tilt)	**30.0**
Orientación del módulo (Azimut)	**0.0**
Radiación solar anual en el plano del módulo	**1 864.92 kWh/m²**
Potencia total	**32.330 kW**

Energía anual total	**45 293.63 kWh**

Módulo	
Productor – Modelo	**Módulo monocristalino de 610Wp de dimensiones 2172x1303x33**
Número total de módulos	**53**
Superficie total módulos	**149.99 m²**

3.2.5. Edificio Moll Vell

La instalación, identificada como "Edificio Moll Vell", es un tipo de instalación conectada a la red principal con una conexión de tipo "trifásica en baja tensión".
Su potencia nominal es de **14.640 kW** y una producción de energía anual de **18 340.67 kWh** (igual a **1 252.78 kWh/kW**), resultante de 24 módulos, superficie de 67.92 m² y consiste en 1 generador.

3.2.5.1. Hoja técnica de la Instalación

Informaciones Generales	
Latitud	**39°.5692 N**
Longitud	**2°.6497 E**
Altitud	**33 m**
Radiación solar anual en el plano horizontal	**1 668.88 kWh/m²**
Coeficiente de sombreado	**1.00**

Datos técnicos	
Superficie total módulos	**67.92 m²**
Número total de módulos	**24**
Número total de inversores	**1**
Energía anual total	**18 340.67 kWh**
Potencia total	**14.640 kW**
Fase L1 - Potencia	**4.880 kW**
Fase L2 - Potencia	**4.880 kW**
Fase L3 - Potencia	**4.880 kW**
Energía por kW	**1 252.78 kWh/kW**
Sistema de almacenamiento	**Ausente**
Capacidad útil de almacenamiento	**-**
Capacidad nominal de almacenamiento	**-**
BOS estándar	**74.97 %**

3.2.5.2. Energía producida

La energía total anual producida por la instalación es de **18 340.67 kWh.**
El siguiente cuadro muestra los valores energéticos mensuales producidos por la instalación fotovoltaica:

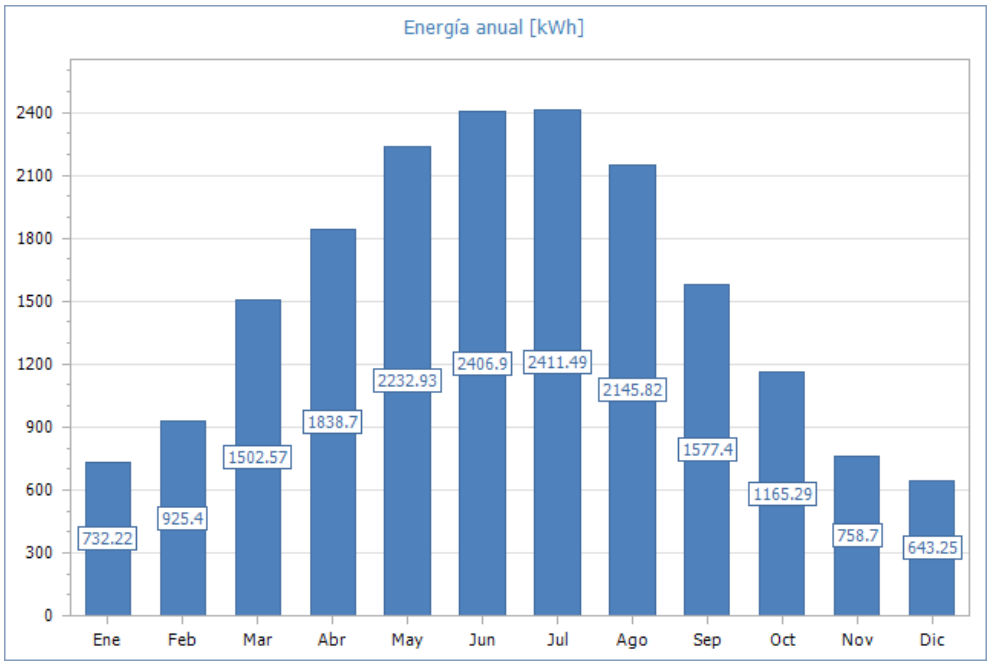


Fig. 3: Energía mensual producida por la instalación

3.2.5.3. Comprobaciones eléctricas

3.2.5.3.1. Generador fotovoltaico Generador 1

Datos Generales	
Descripción	**Generador 1**
Tipo conexión	**trifásico**
Potencia total	**32.330 kW**
Energía anual total	**45 293.63 kWh**

Inversor	
Productor – Modelo	**Inversor tipo 3 de 30kW**
Tipo de fase	**Trifásico**
Factor de tamaño inversor (entre 70 % y 120 %)	**103.00 % (COMPROBADO)**
Potencia nominal	**33 300 W**
Número inversores	**1**
Capacidad de almacenamiento integrada	**0.00 kWh**

Configuración inversor						
	N° inversores	**Ramas**	**Pot. módulos**	**Pot. Inversor**	**Relación de pot.**	
CONF.1	1	Entrada MPPT 1: 1 x 14 (Campo fotovoltaico 1) Entrada MPPT 2: 1 x 13 (Campo fotovoltaico 1) Entrada MPPT 3: 1 x 13 (Campo fotovoltaico 1) Entrada MPPT 4: 1 x 13 (Campo fotovoltaico 1)	32 .3 k W	33 .3 k W	10 3. 0 %	

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 1

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 22.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 538.53 V	Vm a 25 °C = 487.20 V	Vm a 70 °C = 421.21 V	
Voc a -10 °C = 637.93 V	Voc a 25 °C = 586.60 V	Voc a 70 °C = 520.61 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (421.21 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (538.53 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (637.93 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (637.93 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (22.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 2

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 22.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 500.06 V	Vm a 25 °C = 452.40 V	Vm a 70 °C = 391.12 V	
Voc a -10 °C = 592.36 V	Voc a 25 °C = 544.70 V	Voc a 70 °C = 483.42 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (391.12 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (500.06 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (592.36 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO

Voc a -10 °C (592.36 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (22.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 3

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 22.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 500.06 V	Vm a 25 °C = 452.40 V	Vm a 70 °C = 391.12 V	
Voc a -10 °C = 592.36 V	Voc a 25 °C = 544.70 V	Voc a 70 °C = 483.42 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (391.12 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**
Vm a -10 °C (500.06 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (592.36 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (592.36 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (22.00 A)	**COMPROBADO**

Comprobaciones eléctricas CONF.1 - MPPT 4

CARACTERÍSTICAS MÓDULO			
Vm = 34.80 V	Voc = 41.90 V	Vmax = 1 500.00 V	Coef. Voc = -0.2500 %/°C
CARACTERÍSTICAS ENTRADA MPPT			
VMppt mín = 200.00 V	VMppt máx = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 22.00 A
DATOS GENERADOR			
Vm a -10 °C = 500.06 V	Vm a 25 °C = 452.40 V	Vm a 70 °C = 391.12 V	
Voc a -10 °C = 592.36 V	Voc a 25 °C = 544.70 V	Voc a 70 °C = 483.42 V	
Im a 25 °C = 17.53 A	Isc a 25 °C = 18.62 A		

Considerando valores de temperatura mínimos (-10°C) y máximos (70°C) de los módulos, se han comprobado las siguientes condiciones:

TENSIONES MPPT	
Vm a 70 °C (391.12 V) mayor que Vmppt min. (200.00 V)	**COMPROBADO**

Vm a -10 °C (500.06 V) menor que Vmppt máx. (1 000.00 V)	**COMPROBADO**

TENSIONES MÁXIMAS	
Voc a -10 °C (592.36 V) menor que MPPT máx. input voltaje (1 100.00 V)	**COMPROBADO**

VOLTAGE MÁXIMO DEL MÓDULO	
Voc a -10 °C (592.36 V) menor que voltaje máx. de los módulos (1 500.00 V)	**COMPROBADO**

CORRIENTE MÁXIMA	
Corriente máx. generada (18.62 A) menor que máxima corriente MPPT (22.00 A)	**COMPROBADO**

3.2.5.3.1.1. Campo fotovoltaico Campo fotovoltaico 1

El campo fotovoltaico, Campo fotovoltaico 1, tiene un poder de **32.330 kW** y una tasa anual de producción de energía de **45 293.63 kWh**, resultante de 53 módulos con una superficie de 149.99 m².
El generador tiene una conexión trifásico.

3.2.5.3.1.2. Características técnicas de la Instalación

Datos Generales	
Posicionamiento del módulo	**No coplanario a las superficies**
Estructura de soporte	**Fija**
Inclinación del módulo (Tilt)	**30.0**
Orientación del módulo (Azimut)	**0.0**
Radiación solar anual en el plano del módulo	**1 864.92 kWh/m²**
Potencia total	**32.330 kW**
Energía anual total	**45 293.63 kWh**

Módulo	
Productor – Modelo	**Módulo monocristalino de 610Wp de dimensiones 2172x1303x33**
Número total de módulos	**53**
Superficie total módulos	**149.99 m²**

3.3. INTENSIDAD NOMINAL DE LA LÍNEA

Para el cálculo de las intensidades nominales, se utilizan las siguientes ecuaciones:

Línea trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi)}$$

Línea monofásica:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos(\varphi)}$$

Siendo:
- I = Intensidad en A
- P = Potencia nominal en W
- U = Tensión nominal en V
- Cos (φ) = Factor de potencia

Además se tendrán especialmente en cuenta las siguientes consideraciones normativas:

- Según la ITC-BT 47, para receptores tipo motores eléctricos, las líneas que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor, mientras las que alimentan a varios deben estar dimensionadas para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

A partir de estas fórmulas y consideraciones, y con la intensidad obtenida, se elige la sección que se corresponde según las tablas de intensidades máximas admisibles en las ITC-BT 06, ITC-BT 07, ITC-BT 19, y aplicando los coeficientes de las mismas instrucciones.

3.4. CAÍDA DE TENSIÓN DE LA LÍNEA

Para determinar la caída de tensión de un circuito, se utilizan las expresiones siguientes:

Sistema trifásico:

$$cdt = \frac{P \cdot l}{\cdot \delta \cdot U \cdot s}$$

Líneas monofásicas:

$$cdt = \frac{2 \cdot P \cdot l}{\cdot \delta \cdot U \cdot s}$$

Donde:
- cdt = Caída de tensión en voltios del tramo en V
- l = Longitud de la línea en metros en m
- P = Potencia nominal en W
- δ= Conductividad del conductor (Cu = 56; Al=36)
- s = Sección del conductor en mm2
- U = Tensión nominal en V

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán dimensionadas para transportar la carga de los propios receptores, elementos asociados, a las corrientes de armónicos, de arranque y de desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA se considerará 1,8 veces la potencia en W de las lámparas.

Según la ITC-BT 19, para distribuciones con un transformador propio, se admitirán caídas de tensión de 4,5% en caso de alumbrado. Para distribuciones con transformador de compañía, la caída de tensión debe limitarse al 3%.

4. CÁLCULO DE LÍNEAS

4.1. EDIFICIO OFICINAS APB

				Resultados		
Descripción	**Designación**	**Sección (mm²)**	**Long. (m)**	**Corriente (A)**	**Portada (A)**	**Caída de tensión (%)**
Red - Cuadro general	FG7R 0.6/1 kV	95.0	1.00	194.67	236.30	0.02
Cuadro general - Cuadro fotovoltaico	FG7R 0.6/1 kV	120.0	55.00	194.67	273.70	0.97
Cuadro fotovoltaico - Inversor 1	FG7R 0.6/1 kV	35.0	10.00	74.84	124.95	0.23
Inversor 1 - MPPT 1						
Inversor 1 - Cuadro de campo1 (IN 1)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.10
Cuadro de campo1 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	66.00	17.53	45.00	1.27
Inversor 1 - MPPT 2						
Inversor 1 - Cuadro de campo1 (IN 2)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.10
Cuadro de campo1 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	6.00	17.53	45.00	0.12
Inversor 1 - MPPT 3						
Inversor 1 - Cuadro de campo1 (IN 3)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.10
Cuadro de campo1 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	66.00	17.53	45.00	1.33
Inversor 1 - MPPT 4						
Inversor 1 - Cuadro de campo1 (IN 4)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.10
Cuadro de campo1 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	66.00	17.53	45.00	1.33
Cuadro fotovoltaico - Inversor 1	FG7R 0.6/1 kV	16.0	10.00	42.26	81.60	0.28
Inversor 1 - MPPT 1						
Inversor 1 - Cuadro de campo2 (IN 1)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.18
Cuadro de campo2 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	41.00	17.53	45.00	1.45
Inversor 1 - MPPT 2						
Inversor 1 - Cuadro de campo2 (IN 2)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.18
Cuadro de campo2 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	50.00	17.53	45.00	1.77
Inversor 1 - MPPT 3						
Inversor 1 - Cuadro de campo2 (IN 3)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	10.0	5.00	17.53	61.00	0.10
Cuadro de campo2 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	10.0	58.00	17.53	61.00	1.19
Inversor 1 - MPPT 4						
Inversor 1 - Cuadro de campo2 (IN 4)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	10.0	5.00	17.53	61.00	0.10
Cuadro de campo2 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	10.0	64.00	17.53	61.00	1.31
Cuadro fotovoltaico - Inversor 1	FG7R 0.6/1 kV	16.0	10.00	47.63	81.60	0.32
Inversor 1 - MPPT 1						
Inversor 1 - Cuadro de campo3 (IN 1)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.14
Cuadro de campo3 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	60.00	17.53	45.00	1.70
Inversor 1 - MPPT 2						
Inversor 1 - Cuadro de campo3	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.14

(IN 2)						
Cuadro de campo3 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	56.00	17.53	45.00	1.58
Inversor 1 - MPPT 3						
Inversor 1 - Cuadro de campo3 (IN 3)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.14
Cuadro de campo3 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	52.00	17.53	45.00	1.47
Inversor 1 - MPPT 4						
Inversor 1 - Cuadro de campo3 (IN 4)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.14
Cuadro de campo3 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	30.00	17.53	45.00	0.85
Cuadro fotovoltaico - Inversor 1	FG7R 0.6/1 kV	16.0	10.00	29.94	81.60	0.20
Inversor 1 - MPPT 1						
Inversor 1 - Cuadro de campo4 (IN 1)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.12
Cuadro de campo4 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	55.00	17.53	45.00	1.37
Inversor 1 - MPPT 2						
Inversor 1 - Cuadro de campo4 (IN 2)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.12
Cuadro de campo4 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	50.00	17.53	45.00	1.25

4.2. EDIFICIO TALLER

				Resultados		
Descripción	**Designación**	**Sección (mm²)**	**Long. (m)**	**Corriente (A)**	**Portada (A)**	**Caída de tensión (%)**
Red - Cuadro general	FG7R 0.6/1 kV	25.0	1.00	46.67	101.15	0.02
Cuadro general - Cuadro fotovoltaico	FG7R 0.6/1 kV	25.0	30.00	46.67	101.15	0.60
Cuadro fotovoltaico - Inversor 1	FG7R 0.6/1 kV	16.0	10.00	46.67	81.60	0.31
Inversor 1 - MPPT 1						
Inversor 1 - Cuadro de campo1	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	1.00	17.53	45.00	0.03
Cuadro de campo1 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	30.00	17.53	45.00	0.91
Inversor 1 - MPPT 2						
Inversor 1 - Cuadro de campo2	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.16
Cuadro de campo2 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	40.00	17.53	45.00	1.31
Inversor 1 - MPPT 3						
Inversor 1 - Cuadro de campo3	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.16
Cuadro de campo3 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	45.00	17.53	45.00	1.47
Inversor 1 - MPPT 4						
Inversor 1 - Cuadro de campo4	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.16
Cuadro de campo4 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	50.00	17.53	45.00	1.63

4.3. EDIFICIO MOLL VELL

				Resultados		
Descripción	**Designación**	**Sección (mm²)**	**Long. (m)**	**Corriente (A)**	**Portada (A)**	**Caída de tensión (%)**

Red - Cuadro general	FG7R 0.6/1 kV	16.0	30.00	21.13	81.60	0.42
Cuadro general - Cuadro fotovoltaico	FG7R 0.6/1 kV	10.0	5.00	21.13	60.35	0.11
Cuadro fotovoltaico - Inversor 1	FG7R 0.6/1 kV	10.0	5.00	21.13	60.35	0.11
Inversor 1 - MPPT 1						
Inversor 1 - Cuadro de campo1 (IN 1)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.18
Cuadro de campo1 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	20.00	17.53	45.00	0.71
Inversor 1 - MPPT 2						
Inversor 1 - Cuadro de campo1 (IN 2)	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	5.00	17.53	45.00	0.18
Cuadro de campo1 - R	FG21M21PV3 (1500Vcc)	6.0	20.00	17.53	45.00	0.71

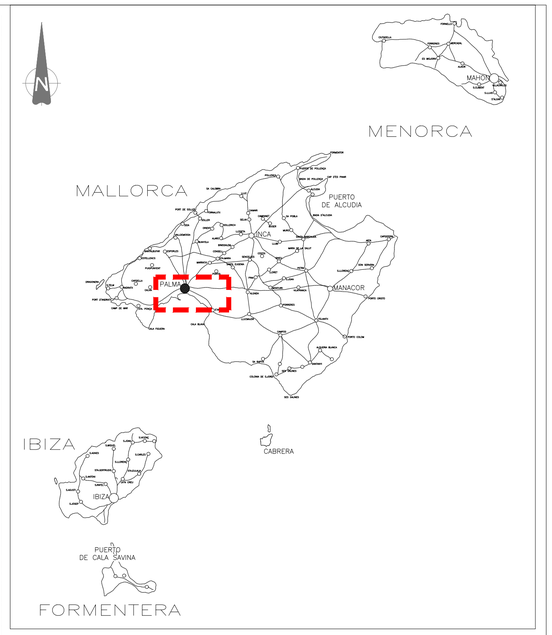
DOCUMENTO Nº2: PLANOS



PLANTA GENERAL
A1_1/10000
A3_1/20000



PLANTA GENERAL
A1_1/1500
A3_1/3000



ÍNDICE DE PLANOS		
NÚM.	TÍTULO	HOJAS
001	SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE	1
002	ESTADO ACTUAL / ESTADO FUTURO	2
003	ESQUEMA UNIFILAR	1
	TOTAL PLANOS	4

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3

PLANO Nº : 001-01

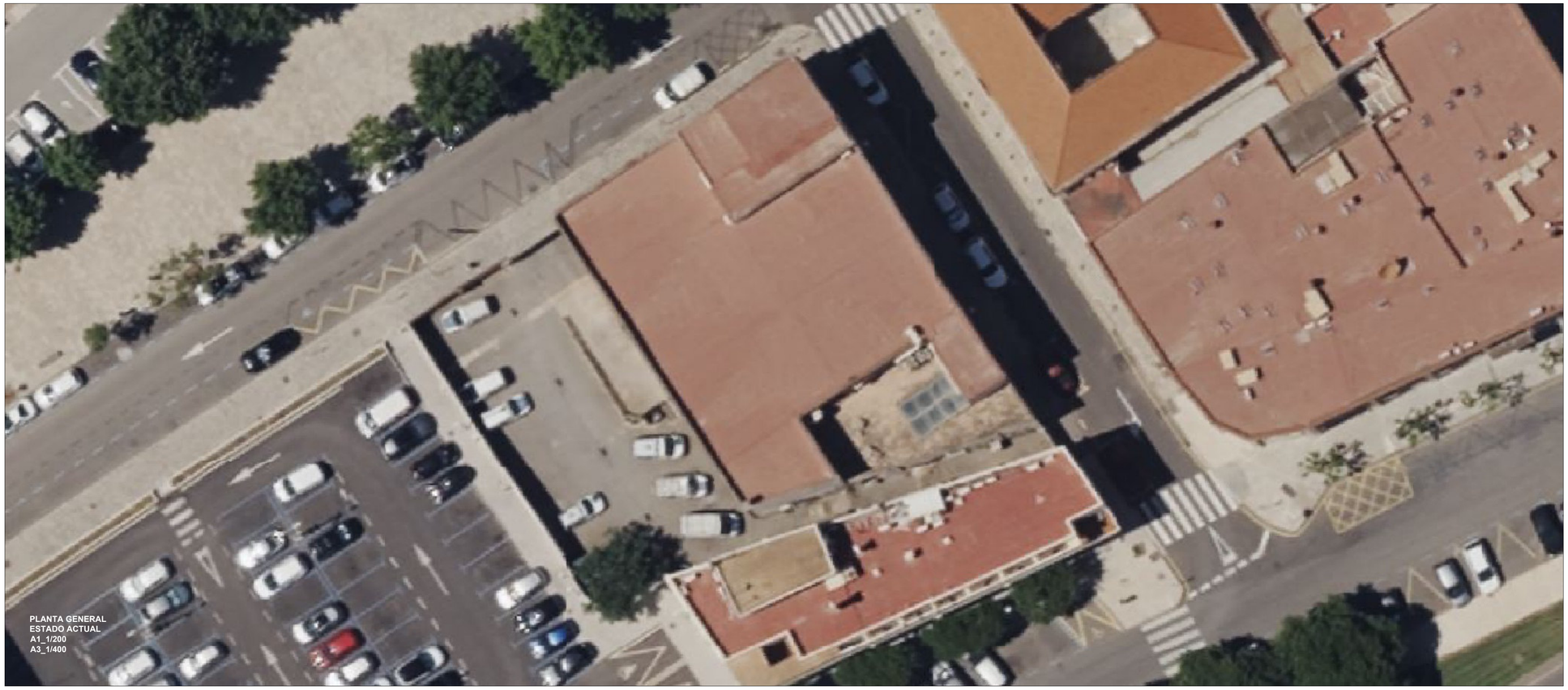
DENOMINACION PLANO : EDIFICIO TALLER SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FECHA: MAYO 2026

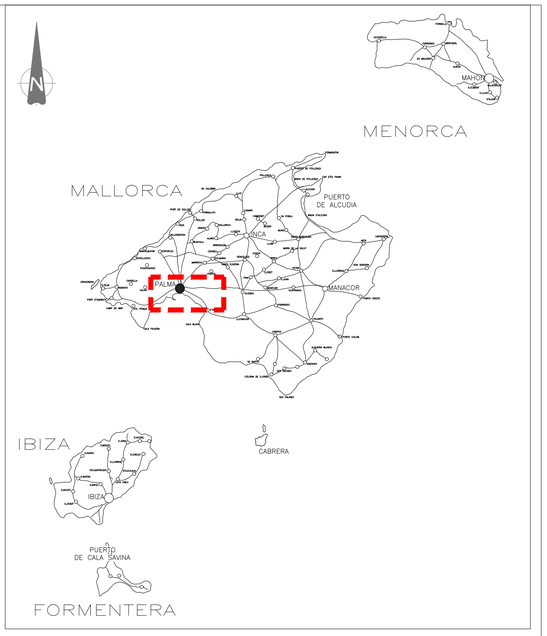
HOJA Nº : 01 de 01

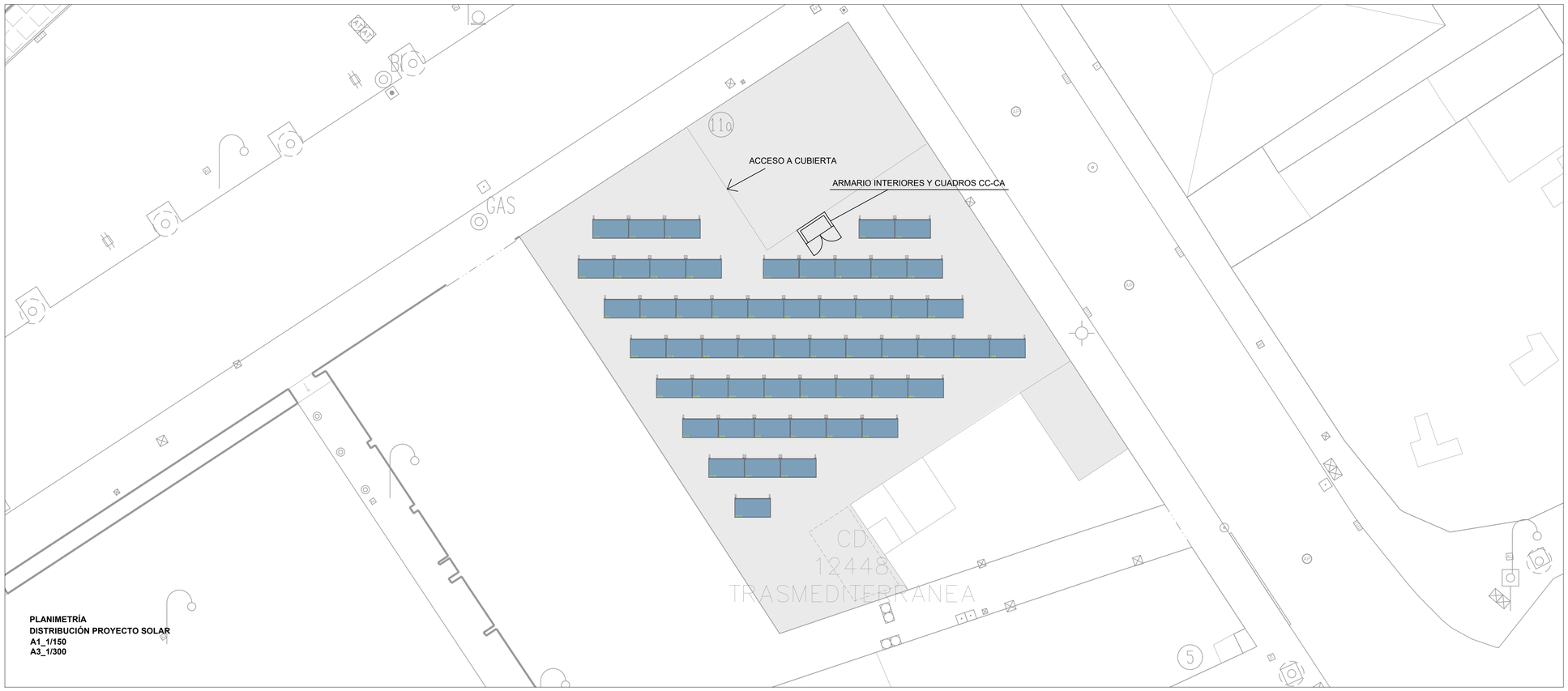
DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA 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.



PLANTA GENERAL
ESTADO ACTUAL
A1_1/200
A3_1/400





PLANIMETRÍA
DISTRIBUCIÓN PROYECTO SOLAR
A1_1/150
A3_1/300

Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 INDICADAS / A3

PLANO Nº : 001-02

DENOMINACION PLANO : EDIFICIO TALLER ESTADO ACTUAL / ESTADO FUTURO

HOJA Nº : 01 de 02

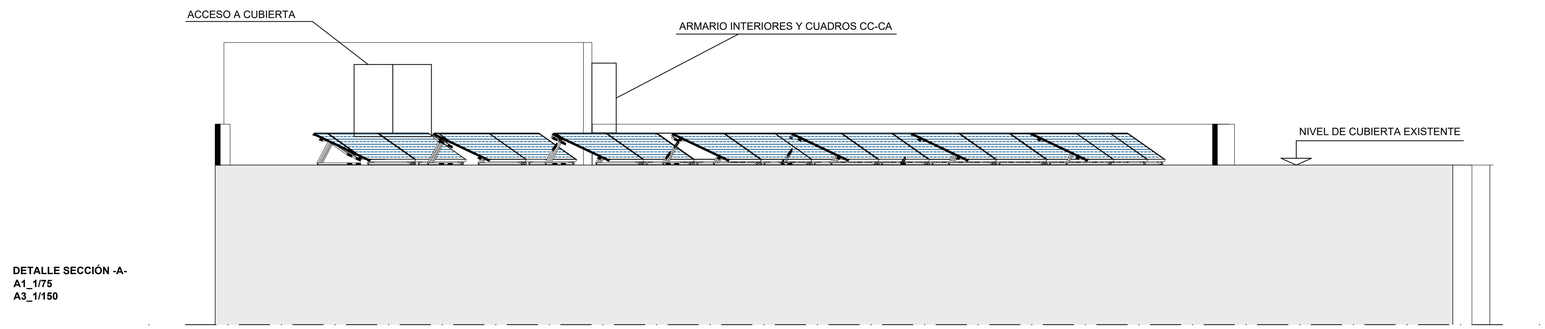
FECHA: MAYO 2026

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

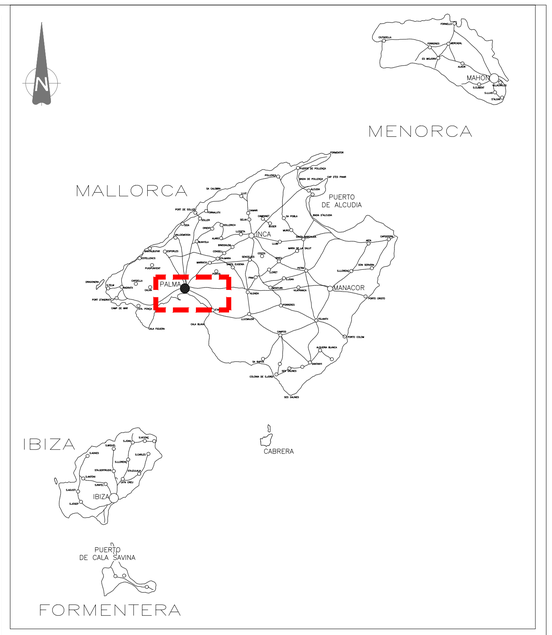
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



DETALLE PLANTA GENERAL
A1_1/75
A3_1/150



DETALLE SECCIÓN -A-
A1_1/75
A3_1/150



LEYENDA

- BANDEJA PERIMETRAL
- CABLEADO CONEXIONADO
- PANEL SOLAR

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 1/75, A3 1/150

FECHA: MAYO 2026

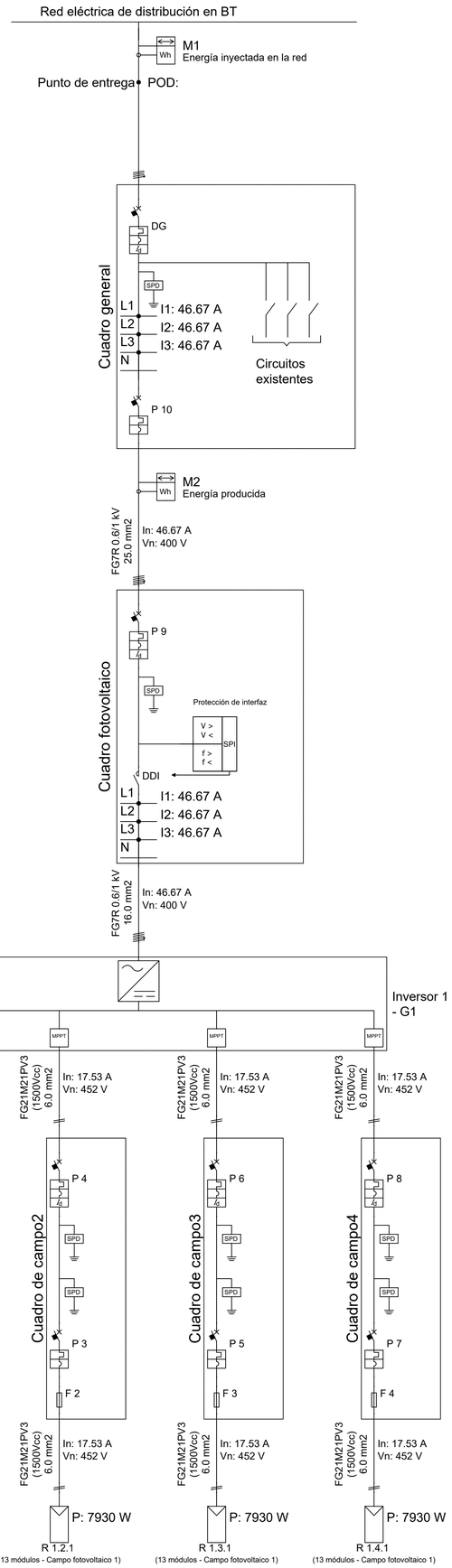
PLANO Nº: 001-02

HOJA Nº: 02 de 02

DENOMINACION PLANO: EDIFICIO TALLER ESTADO FUTURO Y SECCIÓN

DIBUJADO POR: IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA 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.



ESQUEMA UNIFILAR

Conexión Trifásica en BT, protección de interfaz (PI) única y externa a los convertidores c.c./c.a.

DATOS INSTALACIÓN

NOMBRE INSTALACIÓN	EDIFICIO TALLER
LOCALIDAD	Palma
DIRECCIÓN	Muelle Viejo 11, 07012 Palma de Mallorca (Baleares)
POTENCIA	32.330 kW
POD (Punto de entrega)	

FASES

L1	10.777 kW
L2	10.777 kW
L3	10.777 kW
DESFASE MÁXIMO	0.000 kW

G1	Generador 1
POTENCIA	Wp,tot = 32.330 kW (53 Módulos x 0.61 kW)
MÓDULOS - Campo fotovoltaico 1	Módulo monocristalino de 610Wp, dimensiones 2172x1303x35mm
INVERSOR	Inversor trifásico de 30kW , 4 MPPT, dimensiones 530x270x640mm

Leyenda de símbolos

	Inversor
	Rama
Wh	Contador
	Fusible
	Interruptor magnetotérmico
SPD	SPD
	Interruptor magnetotérmico diferencial
MPPT	MPPT
	Contactor
	Sistema de protección de interfaz

DG: Dispositivo General
DDI: Dispositivo de interfaz
DDG: Dispositivo del Generador

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 INDICADAS A3

PLANO Nº : 001-03

DENOMINACION PLANO : EDIFICIO TALLER ESQUEMA UNIFILAR

FECHA: MAYO 2026

HOJA Nº : 01 de 01

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 ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

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

Vº Bº EL DIRECTOR,

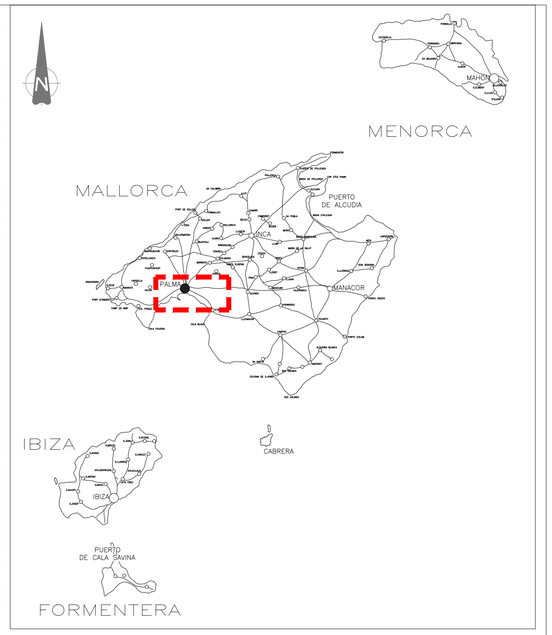
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



PLANTA GENERAL
A1_1/10000
A3_1/20000



PLANTA GENERAL
A1_1/1500
A3_1/3000



ÍNDICE DE PLANOS		
NÚM.	TÍTULO	HOJAS
001	SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE	1
002	ESTADO ACTUAL / ESTADO FUTURO	2
003	ESQUEMA UNIFILAR	1
	TOTAL PLANOS	4

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3

FECHA: MAYO 2026

PLANO Nº : 002-01

HOJA Nº : 01 de 01

DENOMINACION PLANO :

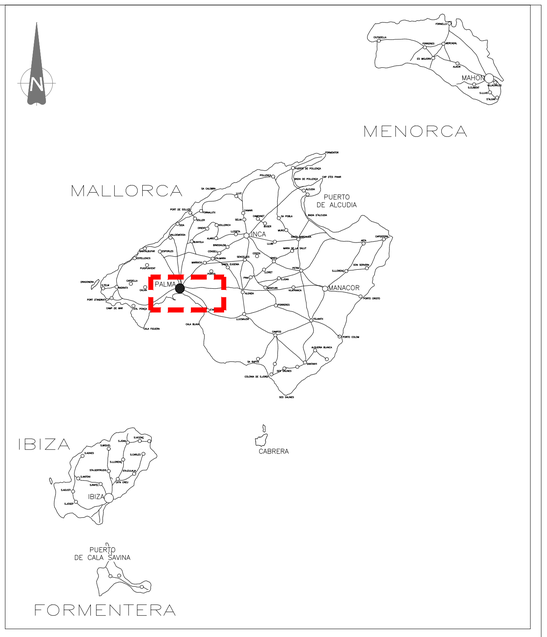
MOLL VELL
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

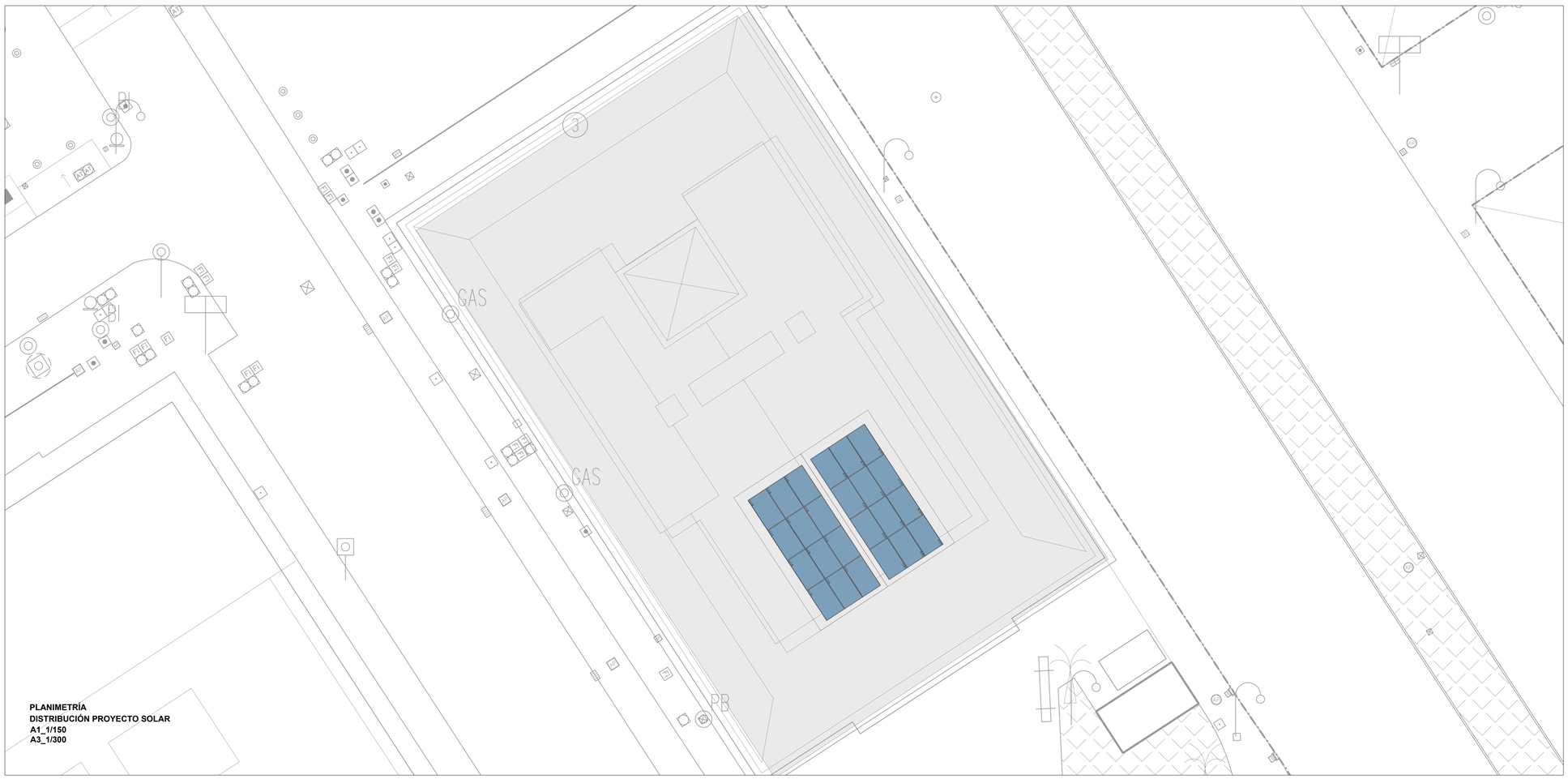
DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA 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.



PLANTA GENERAL
ESTADO ACTUAL
A1_1/200
A3_1/400





PLANIMETRÍA
DISTRIBUCIÓN PROYECTO SOLAR
A1_1/150
A3_1/300

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 INDICADAS / A3

PLANO Nº : 002-02

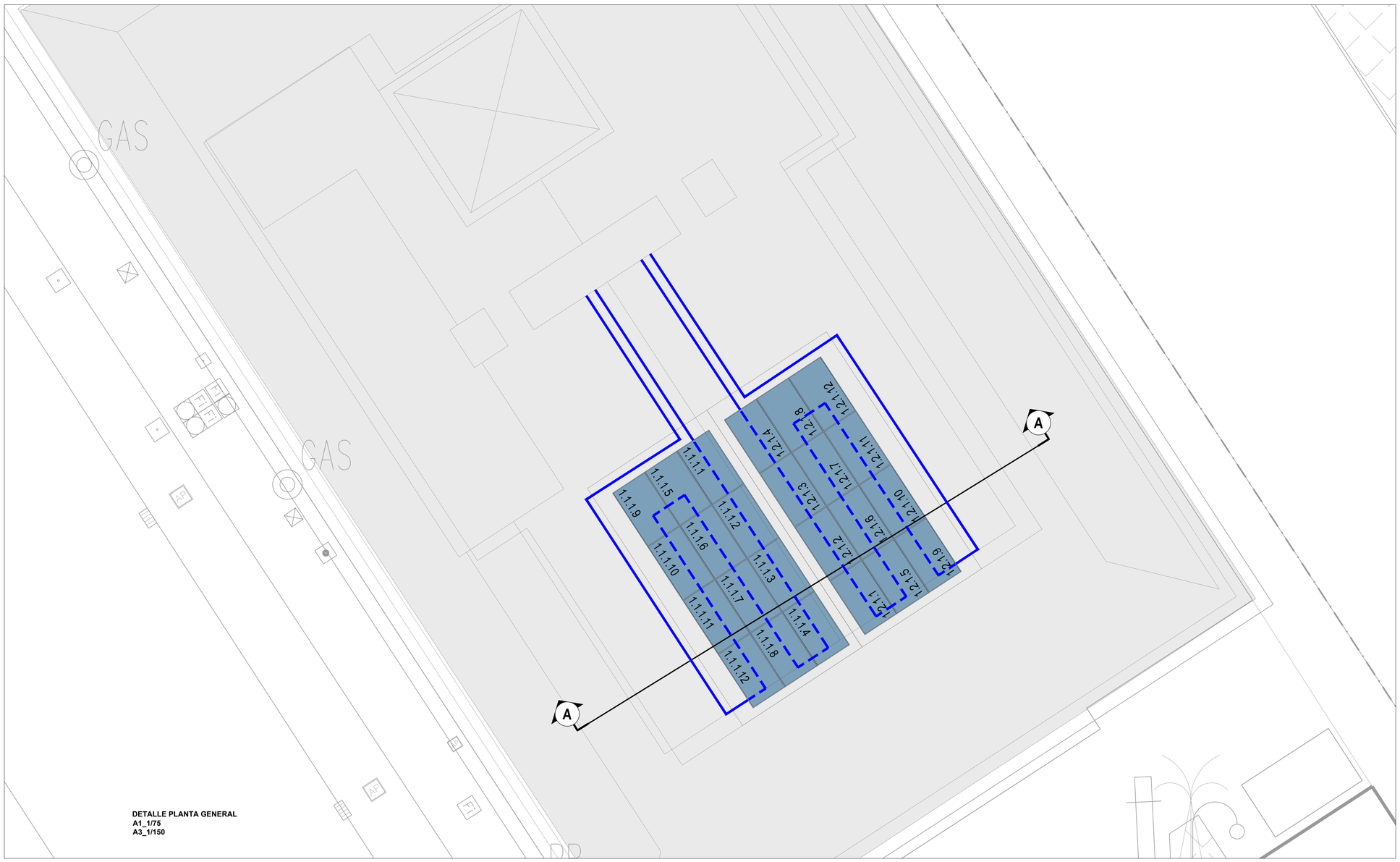
DENOMINACION PLANO : MOLL VELL ESTADO ACTUAL / ESTADO FUTURO

FECHA: MAYO 2026

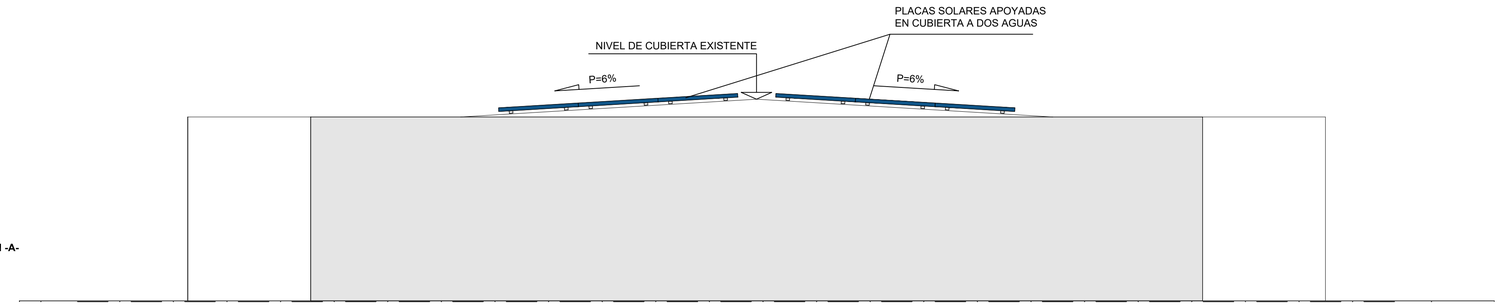
HOJA Nº : 01 de 02

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

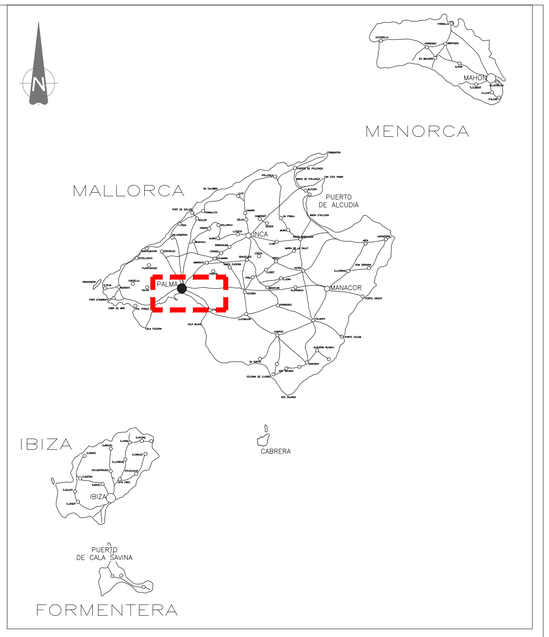
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



DETALLE PLANTA GENERAL
A1_1/75
A3_1/150



DETALLE SECCIÓN -A-
A1_1/50
A3_1/100



LEYENDA

- BANDEJA PERIMETRAL
- CABLEADO CONEXIONADO
- PANEL SOLAR

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 1/75, A3 1/150

PLANO Nº: 002-02

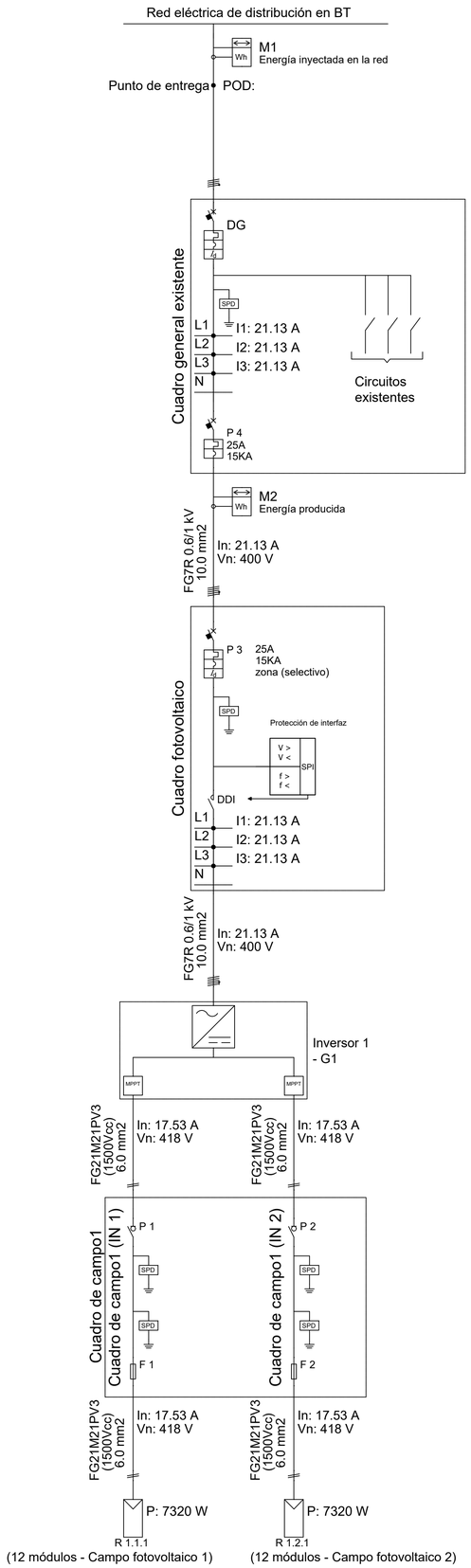
DENOMINACION PLANO: MOLL VELL ESTADO FUTURO Y SECCIÓN

FECHA: MAYO 2026

HOJA Nº: 02 de 02

DIBUJADO POR: IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA 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.



ESQUEMA UNIFILAR

Conexión Trifásica en BT, protección de interfaz (PI) única y externa a los convertidores c.c./c.a.

DATOS INSTALACIÓN

NOMBRE INSTALACIÓN	Instalación1
LOCALIDAD	Palma
DIRECCIÓN	Mlle. Viejo, 3, Centre, 07012 Palma, (Baleares)
POTENCIA	14.640 kW
POD (Punto de entrega)	

FASES

L1	4.880 kW
L2	4.880 kW
L3	4.880 kW
DESFASE MÀXIMO	0.000 kW

G1	Generador 1
POTENCIA	Wp,tot = 14.640 kW (24 Módulos x 0.61 kW)
MÓDULOS - Campo fotovoltaico 1	Módulo monocristalino de 610Wp, dimensiones 2172x1303x35mm
MÓDULOS - Campo fotovoltaico 2	Módulo monocristalino de 610Wp, dimensiones 2172x1303x35mm
INVERSOR	Inversor trifásico de 15kW , 2 MPPT, dimensiones 530x270x640mm

Leyenda de símbolos

	Inversor
	Rama
	Contador
	Fusible
	Interruptor magnetotérmico
	SPD
	Interruptor magnetotérmico diferencial
MPPT	MPPT
	Contactor
	Sistema de protección de interfaz

DG: Dispositivo General
DDI: Dispositivo de interfaz
DDG: Dispositivo del Generador

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 INDICADAS A3

PLANO Nº : 002-03

DENOMINACION PLANO : MOLL VELL ESQUEMA UNIFILAR

FECHA: MAYO 2026

HOJA Nº : 01 de 01

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 ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

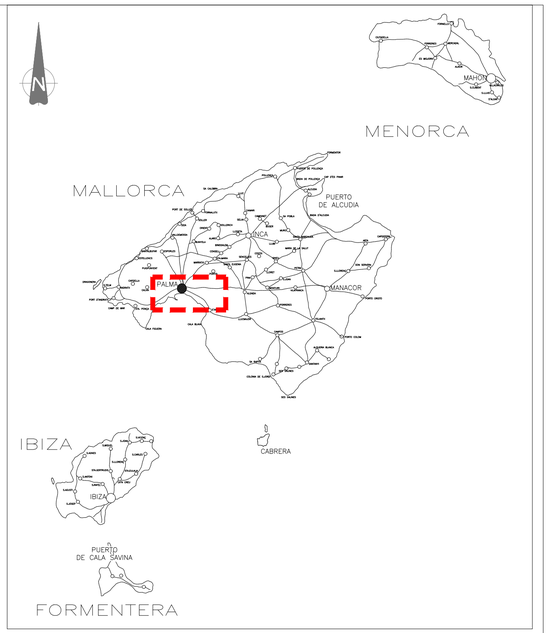
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

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



PLANTA GENERAL
A1_1/10000
A3_1/20000





PLANTA GENERAL
A1_1/1500
A3_1/3000

ÍNDICE DE PLANOS		
NÚM.	TÍTULO	HOJAS
001	SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE	1
002	ESTADO ACTUAL / ESTADO FUTURO	2
003	ESQUEMA UNIFILAR	1
	TOTAL PLANOS	4

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3

PLANO Nº : 003-01

DENOMINACION PLANO : OFICINAS APB SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

HOJA Nº : 01 de 01

FECHA: MAYO 2026

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

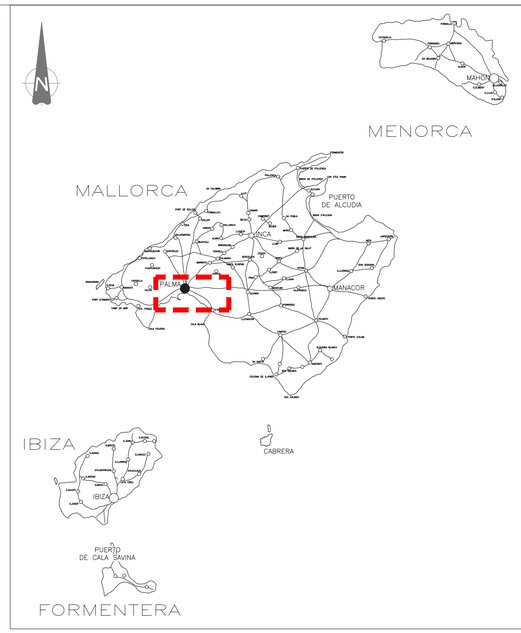
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



PLANTA GENERAL
ESTADO ACTUAL
A1_1/200
A3_1/400



PLANIMETRÍA
DEMOLICIONES
A1_1/350
A3_1/700



LEYENDA	
	PÁNELES EXISTENTES A RETIRAR

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº : 003-02

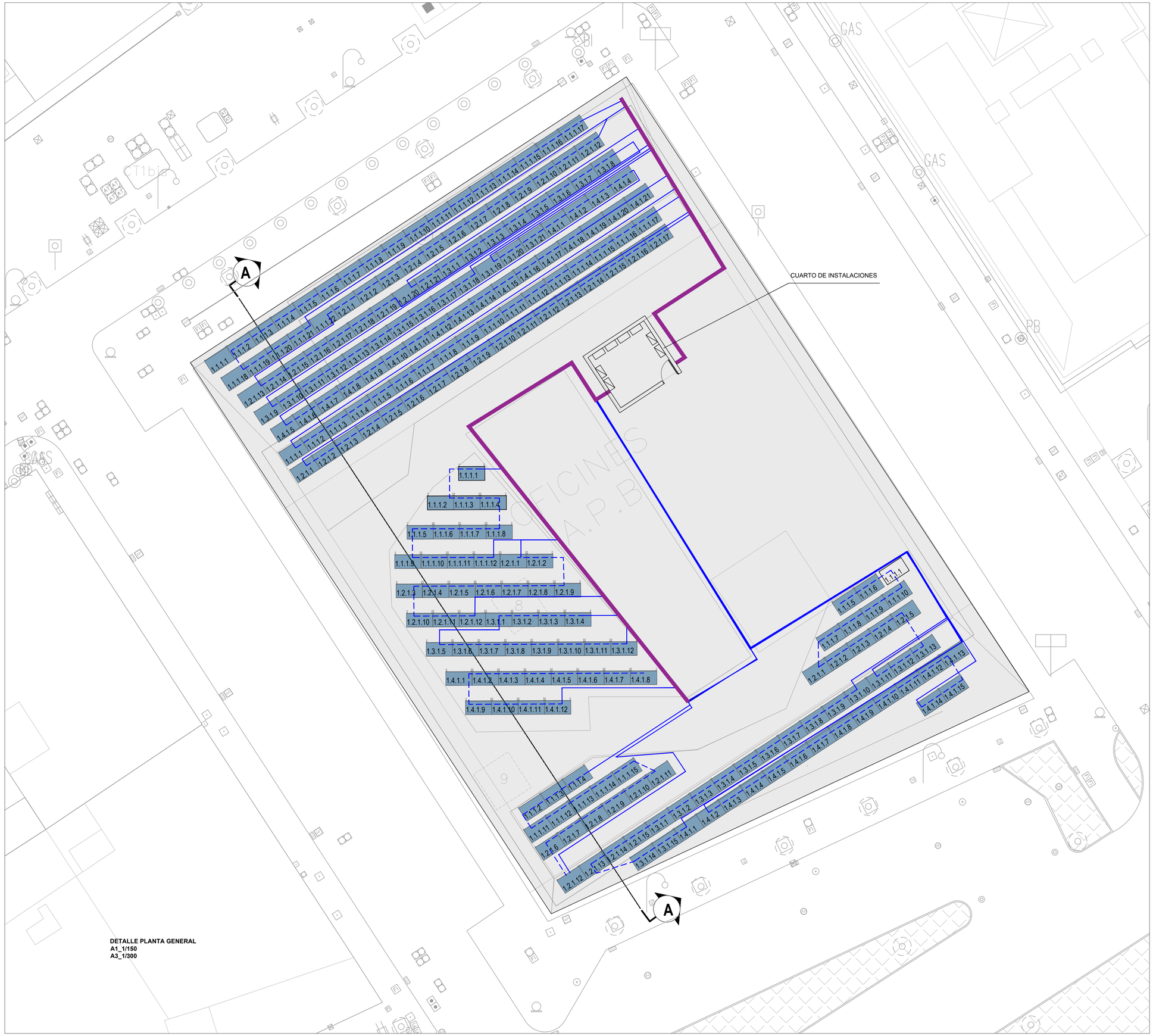
DENOMINACION PLANO : OFICINAS APB ESTADO ACTUAL / DEMOLICIONES

HOJA Nº : 1 de 3

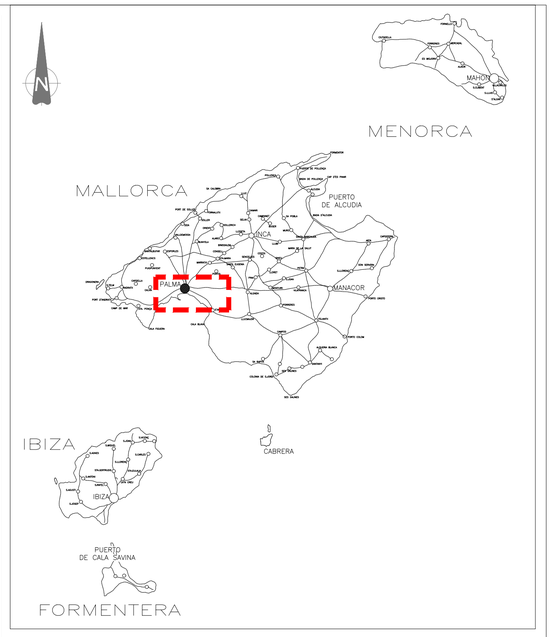
FECHA: MAYO 2026

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.	CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA 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 GENERAL
A1_1/150
A3_1/300



LEYENDA	
	BANDEJA PERIMETRAL
	CABLEADO CONEXIONADO
	PANEL SOLAR

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3

PLANO Nº: 003-02

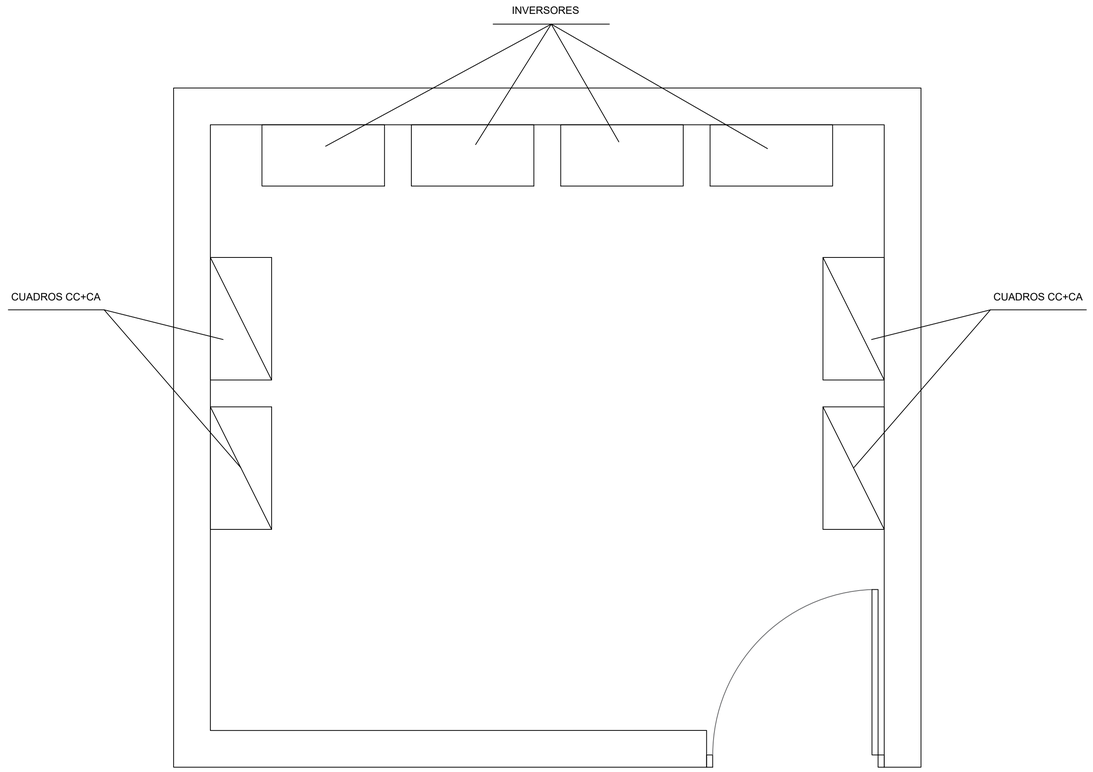
DENOMINACION PLANO: OFICINAS APB ESTADO FUTURO Y SECCIÓN

HOJA Nº: 2 de 3

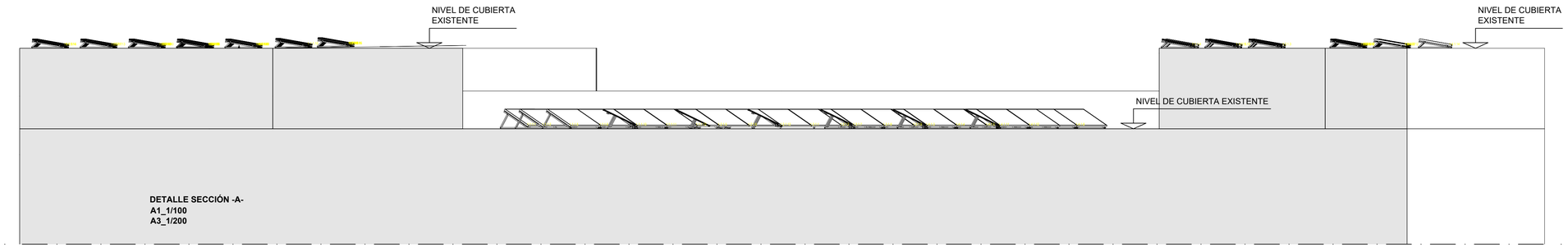
FECHA: MAYO 2026

DIBUJADO POR: IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

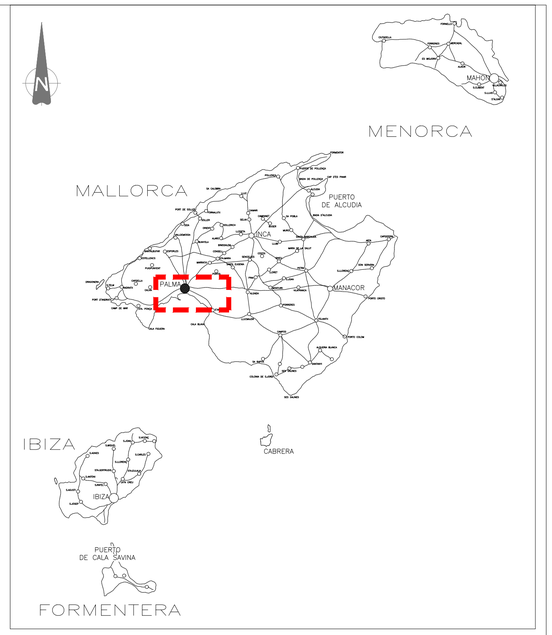
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.	CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



DETALLE CUARTO INSTALACIONES
A1_1/25
A3_1/50



DETALLE SECCIÓN -A-
A1_1/100
A3_1/200



Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 INDICADAS A3

PLANO Nº : 003-02

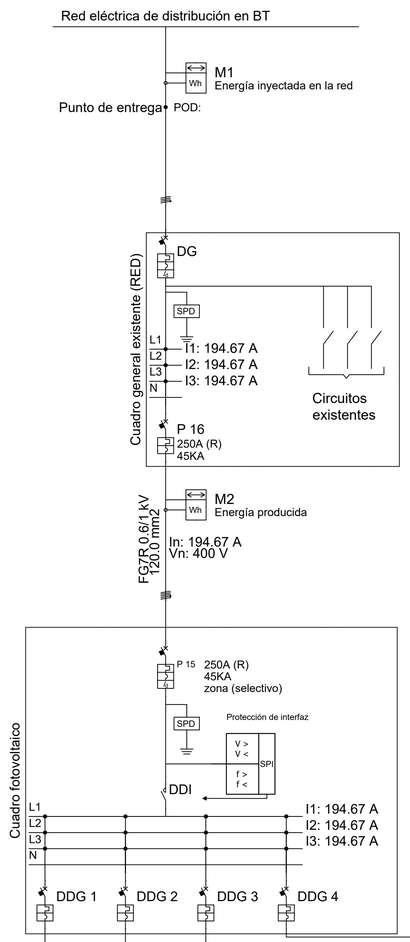
DENOMINACION PLANO : OFICINAS APB ESTADO FUTURO Y SECCIÓN

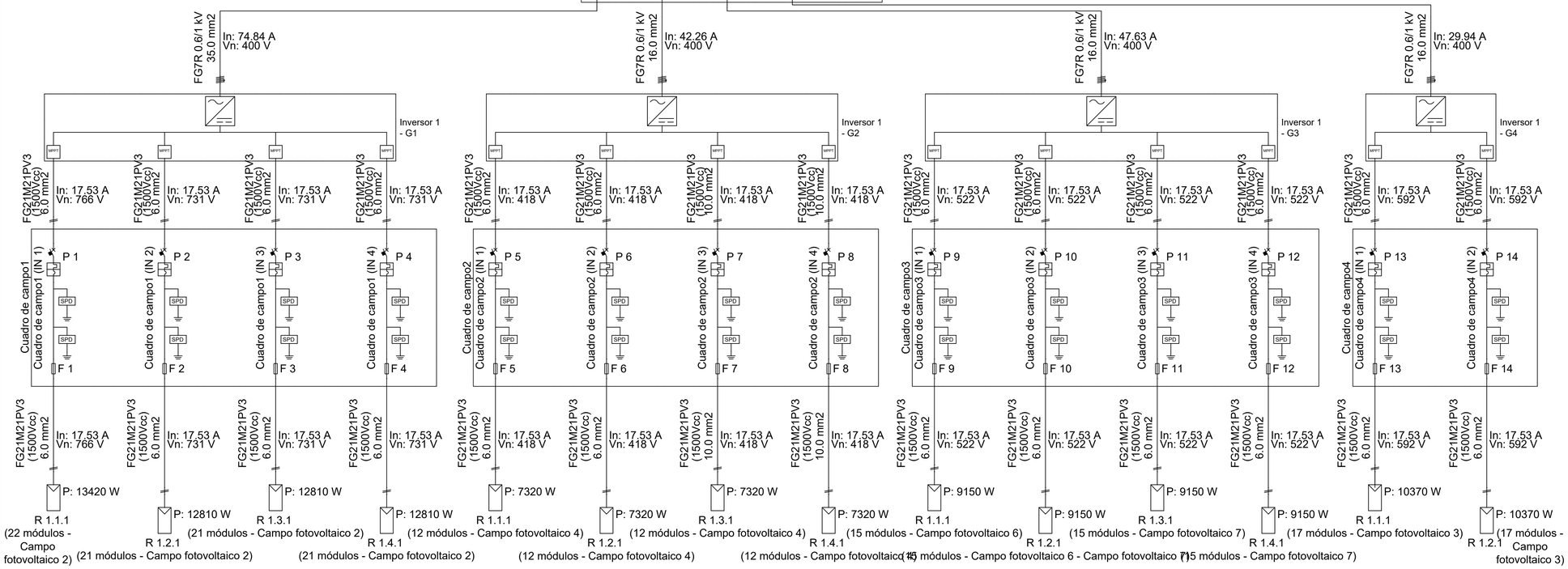
HOJA Nº : 3 de 3

FECHA: MAYO 2026

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA 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.





ESQUEMA UNIFILAR

Conexión Trifásica en BT, protección de interfaz (PI) única y externa a los convertidores c.c./c.a.

DATOS INSTALACIÓN

NOMBRE INSTALACIÓN	APB
LOCALIDAD	Palma
DIRECCIÓN	Mlle. Viejo, 5, Centre, 07012 Palma, (Baleares)
POTENCIA	138.470 kW
POD (Punto de entrega)	

FASES

L1	46.157 kW
L2	46.157 kW
L3	46.157 kW
DESFASE MÁXIMO	0.000 kW

G1	Generador 1
POTENCIA	Wp,tot = 51.850 kW (85 Módulos x 0.61 kW)
MÓDULOS - Campo fotovoltaico 2	Trina Solar Limited, Vertex TSM-DE20 590-610W, 610, 610.0 W
INVERSOR	Inversor trifásico de 50kW , 4 MPPT, dimensiones 530x270x640mm

G2	Generador 4
POTENCIA	Wp,tot = 29.280 kW (48 Módulos x 0.61 kW)
MÓDULOS - Campo fotovoltaico 4	Trina Solar Limited, Vertex TSM-DE20 590-610W, 610, 610.0 W
INVERSOR	Inversor trifásico de 30kW , 4 MPPT, dimensiones 530x270x640mm

G3	Generador 5
POTENCIA	Wp,tot = 36.600 kW (60 Módulos x 0.61 kW)
MÓDULOS - Campo fotovoltaico 6	Trina Solar Limited, Vertex TSM-DE20 590-610W, 610, 610.0 W
MÓDULOS - Campo fotovoltaico 7	Trina Solar Limited, Vertex TSM-DE20 590-610W, 610, 610.0 W
INVERSOR	Inversor trifásico de 30kW , 4 MPPT, dimensiones 530x270x640mm

G4	Generador 6
POTENCIA	Wp,tot = 20.740 kW (34 Módulos x 0.61 kW)
MÓDULOS - Campo fotovoltaico 3	Trina Solar Limited, Vertex TSM-DE20 590-610W, 610, 610.0 W
INVERSOR	Inversor trifásico de 20kW , 2 MPPT, dimensiones 530x270x640mm

Leyenda de símbolos

	Inversor
	Rama
	Contador
	Fusible
	Interruptor magnetotérmico
SPD	SPD
	Interruptor magnetotérmico diferencial
MPPT	MPPT
	Contactor
	Sistema de protección de interfaz

DG: Dispositivo General
DDI: Dispositivo de interfaz
DDG: Dispositivo del Generador

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

Nº DE REFERENCIA: INV26-0007

ESCALAS: A1 INDICADAS A3

PLANO Nº : 003-03

DENOMINACION PLANO :

OFICINAS APB
ESQUEMA UNIFILAR

FECHA: MAYO 2026

HOJA Nº : 01 de 01

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 ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

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

Vº Bº EL DIRECTOR,

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

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Ref: INV26-0007

"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTA DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 5
1.1. OBJETO DEL PLIEGO 5
1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 5
1.3. OMISIONES A LA DOCUMENTACIÓN 8
1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 8
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES 9
2.1. Actuaciones previas y demoliciones 9
2.2. Instalaciones fotovoltaicas 11
2.3. Pavimentación y señalización 19
2.4. Sistema de gestión de datos 19
2.5. Documentación final de obra 20
3. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LA MDO. Y LOS MATERIALES 21
3.1. MATERIALES NEUTROS 21
3.2. ARENAS 23
3.3. ACERO EN BARRAS CORRUGADAS 33
3.4. ALAMBRES 41
3.5. ANCLAJES ESPECIALES 43
3.6. ADAPTADOR LC/PC MONOMODO 48
3.7. ARMARIOS DE POLIÉSTER 48
3.8. ARQUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN 49
3.9. CEMENTOS 52
3.10. CABLE UTP CATEGORÍA 6 61

3.11. CABLE DE FIBRA ÓPTICA MONOMODO 62
3.12. CONVERSOR FO/CU – CU/FO.....66
3.13. CONTADORES TRIFÁSICOS 67
3.14. CONDUCTORES DE COBRE DESNUDOS 68
3.15. CABLES DE COBRE DE 0,6/1 KV.....70
3.16. GRAVAS.....75
3.17. HORMIGONES ESTRUCTURALES EN MASA 88
3.18. HORMIGONES ESTRUCTURALES PARA ARMAR.....102
3.19. HORMIGONES DE USO NO ESTRUCTURAL 117
3.20. INTERRUPTORES DIFERENCIALES 120
3.21. INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS.....127
3.22. LIGANTES HIDROCARBONADOS 137
3.23. LATIGUILLO DE FIBRA ÓPTICA.....155
3.24. LATIGUILLO CAT 6 PLUS 23 AWG U/UTP 4 Pares.....156
3.25. MORTEROS CON ADITIVOS.....156
3.26. ESTRUCTURA DE ACERO.....165
3.27. MATERIALES PARA PINTURAS.....177
3.28. MATERIALES PARA IMPRIMACIONES Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES .191
3.29. MATERIALES AUXILIARES PARA ELEMENTOS DE TOMA DE TIERRA 203
3.30. MARQUESINA FOTOVOLTAICA 205
3.31. MATERIALES AUXILIARES PARA ARQUETAS DE CANALIZACIONES.....206
3.32. MATERIALES PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....212
3.33. PICAS DE TOMA DE TIERRA.....219
3.34. PIGTAIL LC/PC Dúplex 8/125 1m.....221
3.35. PIGTAIL SC/PC SIMPLE 8/125 1m 221
3.36. TOMAJ45 CAT6 UTP HEMBRA 222
3.37. PANEL DE 19” 24 PUERTOS RJ45.....223
3.38. PANEL REPARTIDOR DE 24 FO 223
3.39. TUBOS FLEXIBLES Y CURVABLES NO METÁLICOS 224
3.40. TOMAJ45 CAT6 UTP HEMBRA 227

3.41. TOMA RJ45 CAT6 UTP MACHO 228
3.42. PANEL REPARTIDOR DE 24 FO 228
4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 229
4.1. ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES 229
4.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 235
4.3. CONTROL DE INSTALACIONES 261
4.4. SEGURIDAD Y SALUD 263
5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 263
5.1. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR 263
5.2. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO 263
5.3. ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES 264
5.4. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 265
5.5. CONTROL DE INSTALACIONES 267
5.6. INTERFERENCIAS 270
5.7. DOCUMENTACIÓN Y PRUEBAS 270
5.8. SEGURIDAD Y SALUD 270
6. DISPOSICIONES GENERALES 271
6.1. PLAZO PARA COMENZAR A EJECUTAR LAS OBRAS 271
6.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 271
6.3. RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS 272
6.4. LIQUIDACIÓN DE LA OBRA 272
6.5. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL 272
6.6. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS 273
6.7. INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES 273
6.8. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 273
6.9. RETIRADA DE LAS INSTALACIÓNES PROVISIONALES DE OBRA 274
6.10. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES 275
6.11. ENSAYOS 275
6.12. MATERIALES 276
6.13. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR 276

6.14. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA 277

7. CONSIDERACIÓN FINAL.....278

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 **"INSTALACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA APB EN EL MOLL VELL"** (INV26-0007).

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:

Todas las normas citadas, así como los anexos y/o adendas a las mismas, deberán ser

En caso de discrepancia entre las normas citadas o entre éstas y la presente especificación, 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

ESTRUCTURAS

- Código Estructural. Reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero, tanto de edificación como de obra civil
- CTE-DB-SE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural.
- CTE-DB-SE-AE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones en la Edificación.
- CTE-DB-SE-A. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- IEC 60051. Instrumentos de medida eléctricos de acción directa y sus accesorios.

- UNE 20.178, UNE 21.538, UNE-IEC 60076-12:2010y CEI 76 para Transformadores de potencia.
- IEC 60076-11– Transformadores de Potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco. (UNE-EN 60076-11).
- IEC 60076-1– Transformadores de Potencia. Parte 1: Generalidades. (UNE-EN 60076-1).
- IEC 60076-2– Transformadores de Potencia. Parte 2: Calentamiento. (UNE-EN 60076-2).
- IEC60076-3–Transformadores de Potencia.Parte3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire. (UNE-EN 60076-3).
- IEC 60076-4–Transformadores de Potencia. Parte 4: Guía de ensayo de impulso tipo rayo e impulso tipo maniobra. Transformadores de potencia y reactancias. (UNE-EN 60076-4).
- IEC 60076-5 – Transformadores de Potencia. Parte 5: Aptitud para soportar corto-circuitos. (UNE-EN 60076-5).
- IEC 60076-10 – Transformadores de Potencia. Parte 10: Determinación de los niveles de ruido. (UNE-EN 60076-10).
- IEC 60270 – Técnicas de ensayo de alta tensión. Medidas de las descargas parciales. (UNE-EN 60270).
- IEC 60529 – Grados de protección proporcionados por las envolventes. (UNE 20324).
- HD 538.1– 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. (UNE 21358-1/3.
- 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 60092-360; 2015: Electrical installations in ships - Part 360: Insulating and sheathing materials for shipboard and offshore units, power, control, instrumentation and telecommunication 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.
- IEC/ISO/IEEE 80005-1 Ed. 1: Utility connections in port - Part 1: High Voltage Shore Connection (HVSC) Systems - General requirements.
- Normas UNE para cableado: UNE-EN 61034:2005, UNE EN 50266-2-4, UNE-EN 60332-1-2:2005, UNE-EN 60754-1, UNE-EN 60754-2, UNE NES 713, UNE 21089, UNE-EN 60228:2005.
- Norma UNE-EN 1452-1; 1452-2 y 1452-3 para tubos de PVC.
- Normas IEC 614-2-2, UL94, ASTM1929B y DIN 53460, así como lo exigido en ITC BT 019 para tubos de plástico flexible normal y plástico flexible rígido.
- Normas DIN 49.020, UNE 20.324, DIN 1.629 para tubos de acero.
- Normas DIN 1624 y UNE 20324 para tubos metálicos en general.

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

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 y el Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears

RESIDUOS

- 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.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

ACCESIBILIDAD

- Decreto 110/2010, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la mejora de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas.

1.3. OMISIONES A LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en Planos 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

1.4.1. Actuaciones previas

Las actuaciones previas comprenderán la retirada completa de la instalación fotovoltaica existente ubicada en la cubierta del Edificio de Oficinas de la APB. Esta intervención se fundamenta en que el sistema actualmente instalado presenta una tecnología obsoleta, muy inferior a los estándares actuales tanto en eficiencia energética como en rendimiento eléctrico, además de no cumplir con los nuevos requisitos de integración y compatibilidad establecidos para la futura instalación. Por este motivo, se considera técnica y económicamente inviable su reutilización.

Durante la ejecución de los trabajos se garantizará en todo momento el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad laboral, la protección estructural y funcional de la cubierta, y la adecuada gestión ambiental de todos los residuos generados, de acuerdo con la legislación vigente en materia de residuos, economía circular y prevención de riesgos laborales.

A continuación, se detallan los trabajos a realizar:

- Desmontaje de los 203 paneles fotovoltaicos existentes

Se procederá a su desconexión eléctrica, siguiendo un protocolo de desenergización segura. La retirada de los módulos se efectuará mediante manipulación cuidadosa, evitando impactos, torsiones o esfuerzos que puedan producir roturas o desprendimiento de materiales.

Una vez retirados, los paneles serán acopiados temporalmente en una zona habilitada, debidamente señalizada, para su posterior traslado a gestor autorizado o, en caso excepcional de que sea viable, para su reutilización en otros fines no vinculados al nuevo sistema.

- Desconexión y retirada del cableado asociado

Incluye tanto el cableado de corriente continua (DC) como el de corriente alterna (AC), así como derivaciones, empalmes, regletas, elementos de protección, conducciones y accesorios.

La retirada se hará de forma ordenada y secuencial, documentando las líneas desmontadas con objeto de asegurar una correcta trazabilidad del material y su segregación posterior.

Se garantizará que no queden elementos energizados ni conducciones dañadas que puedan afectar a la futura instalación o a la seguridad del edificio.

- Desmontaje de la estructura portante de los paneles

Se retirarán perfiles de aluminio, apoyos, fijaciones, anclajes y cualquier otro componente metálico que conforme la estructura de sujeción.

El desmontaje se realizará evitando impactos o trabajos que puedan comprometer la estanqueidad de la cubierta, verificando posteriormente el estado de los puntos de anclaje y sellado. La retirada de estos elementos se efectuará mediante procesos controlados, garantizando que no se produzcan daños en la impermeabilización ni en la integridad mecánica de la superficie. Todos estos elementos se encuentran obsoletos y no son reutilizables en la nueva instalación.

Los residuos generados serán separados en obra y transportados a centro de gestión de residuos.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

2.1. Actuaciones previas y demoliciones

Las actuaciones previas contemplarán la retirada completa de la instalación fotovoltaica existente ubicada en la cubierta del Edificio Oficinas APB. Esta actuación se justifica debido a que el sistema presenta una tecnología obsoleta y claramente superada por los estándares actuales, tanto en términos de eficiencia energética como de rendimiento eléctrico. Durante su retirada, se respetará en todo momento la seguridad de los operarios, la protección de la

estructura del edificio y la correcta gestión de los residuos generados conforme a la normativa vigente.

Los trabajos incluyen:

1. Desmontaje de 203 paneles fotovoltaicos, procediendo a su desconexión eléctrica, retirada cuidadosa para evitar daños mecánicos y acopio temporal en zona habilitada para su posterior gestión como residuo o reutilización.
2. Desconexión y retirada del cableado asociado, tanto de corriente continua (DC) como de corriente alterna (AC), incluyendo derivaciones, conexiones, regletas, elementos de protección y demás accesorios. Se realizará el desmontaje ordenado garantizando la trazabilidad y segregación adecuada del material recuperado.
3. Desmontaje de la estructura portante que sostiene los paneles fotovoltaicos, incluyendo perfiles de aluminio, apoyos, fijaciones, anclajes y cualquier elemento metálico vinculado al sistema. Se asegurará que la retirada no afecte a la estanqueidad ni a la integridad de la cubierta.

Todos estos elementos se encuentran obsoletos y no son reutilizables en la nueva instalación.

Los residuos generados serán separados en obra y transportados a centro de gestión de residuos.

2.2. Instalaciones fotovoltaicas

2.2.1. Edificio oficinas APB:

Campos Fotovoltaicos:

La instalación en el edificio de oficinas de la APB estará formada por los siguientes campos solares con sus correspondientes equipos de generación (inversores), tal y como se muestra en la siguiente imagen y se describe a continuación (ver Planos):

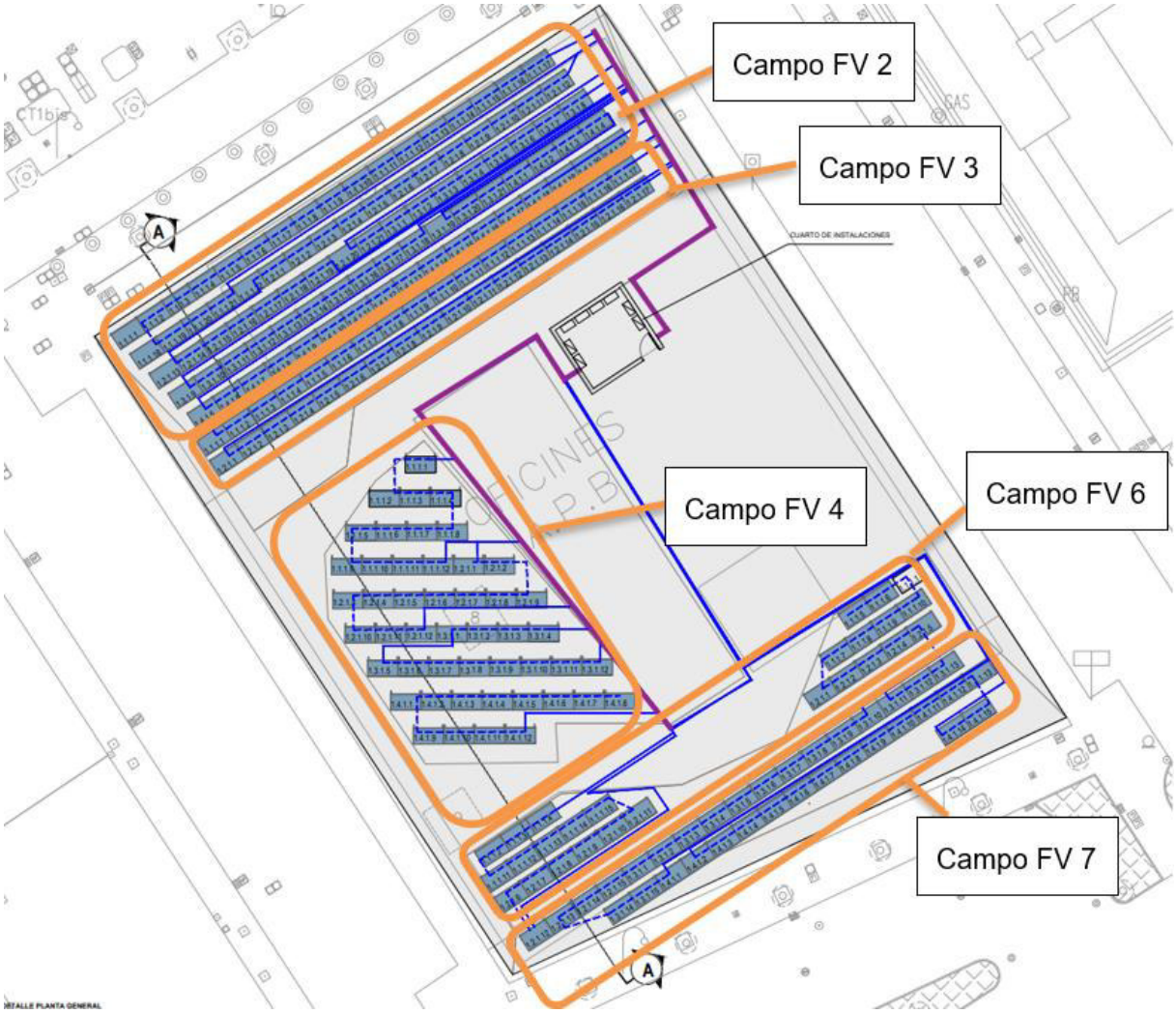


Figura 1: Vista futura del Edificio Oficinas APB.

1. Campo fotovoltaico 2:

    - Ubicación: sobre marquesina noroeste de chapa grecada y estructura metálica con ligera inclinación (1º) hacia sureste. Se considera la situación idónea ya que en la actualidad existente un campo fotovoltaico a desmantelar en la zona.
    - Número paneles fotovoltaicos: 85
    - Strings: 4 (22+21+21+21)
    - Colocación paneles: horizontales
    - Inclinación paneles (Tilt): 10º (estructura inclinada a 9º)
    - Azimut: -33º
    - Potencia pico campo FV : 51850 Wp

2. Campo fotovoltaico 3:

    - Ubicación: sobre marquesina noroeste de chapa grecada y estructura metálica con ligera inclinación (1º) hacia noroeste. Se considera la idoneidad de la cubierta ya que el sistema constructivo es igual al de la cubierta del campo FV2.
    - Número paneles fotovoltaicos: 34
    - Strings: 2 (17+17)
    - Colocación paneles: horizontales
    - Inclinación paneles (Tilt): 10º (estructura inclinada a 11º)
    - Azimut: -33º
    - Potencia pico campo FV : 20740 Wp

3. Campo fotovoltaico 4:

    - Ubicación: sobre cubierta plana transitable del edificio. Se considera la situación idónea ya que en la actualidad existente un campo fotovoltaico a desmantelar en la zona.
    - Número paneles fotovoltaicos: 48
    - Strings: 4 (12+12+12+12)
    - Colocación paneles: horizontales
    - Inclinación paneles (Tilt): 30º
    - Azimut: 0º
    - Potencia pico campo FV : 29280 Wp

4. Campo fotovoltaico 6:

    - Ubicación: sobre marquesina sureste de chapa grecada y estructura metálica con ligera inclinación (1º) hacia sureste. Se considera la idoneidad de la cubierta ya que el sistema constructivo es igual al de la cubierta del campo FV2.
    - Número paneles fotovoltaicos: 26
    - Strings: 2 (15+11*) [*string compartido con campo fv 7]
    - Colocación paneles: horizontales
    - Inclinación paneles (Tilt): 10º (estructura inclinada a 9º)
    - Azimut: -33º
    - Potencia pico campo FV : 15860 Wp

5. Campo fotovoltaico 7:

    - Ubicación: sobre marquesina sureste de chapa grecada y estructura metálica con ligera inclinación (1º) hacia noroeste. Se considera la idoneidad de la cubierta ya que el sistema constructivo es igual al de la cubierta del campo FV2.
    - Número paneles fotovoltaicos: 34
    - Strings: 2 (15+15+4*) [*string compartido con campo fv 6]
    - Colocación paneles: horizontales
    - Inclinación paneles (Tilt): 10º (estructura inclinada a 11º)
    - Azimut: -33º
    - Potencia pico campo FV : 20740 Wp

Estructura y lastrado campo fotovoltaico

En el edificio de oficinas de la APB se proyecta la instalación de módulos fotovoltaicos sobre cubierta, para lo cual se disponen dos tipologías de sistemas de soporte, adaptadas a las características geométricas y constructivas de cada tipo de cubierta.

- Estructura metálica sobre cubierta de chapa grecada constituida por perfilería metálica de acero galvanizado, diseñada para proporcionar una inclinación de 10° a los módulos fotovoltaicos. La estructura se encuentra anclada mecánicamente a la cubierta de chapa grecada, garantizando la adecuada transmisión de cargas permanentes y variables a la estructura portante del edificio.

  Esta tipología de soporte se corresponde con los campos fotovoltaicos 2, 3, 6 y 7.



Figura 2: Representación tipología estructura campo fotovoltaico 2, 3, 6 y 7

- Soportes lastrados de hormigón sobre cubierta plana transitable. Formados por elementos prefabricados de hormigón que proporcionan una inclinación de 30° a los módulos fotovoltaicos. Los soportes se disponen sobre la cubierta plana transitable en configuración lastrada, sin perforación ni anclaje directo a la impermeabilización existente, asegurando la estabilidad frente a acciones de viento conforme a la normativa de aplicación.

Esta tipología de soporte se corresponde con el campo fotovoltaico 4.



Figura 3: Representación tipología estructura campo fotovoltaico 4

En ambos casos, los sistemas de soporte se diseñan para garantizar la estabilidad estructural del conjunto, la correcta evacuación de aguas pluviales, la durabilidad de los materiales frente a la corrosión y la compatibilidad con las condiciones de mantenimiento y seguridad de la cubierta.

Inversores:

Para inyectar la instalación a la red de interior del edificio se convertirá la energía producida en los campos fotovoltaicos mencionados mediante la relación de inversores siguientes:

- Inversor 1 (Generador 1):
  - Inversor Tipo 4 (50 kW)
  - Campo FV asignado: Campo FV 2
- Inversor 2 (Generador 4):
  - Inversor Tipo 3 (30 kW)
  - Campo FV asignado: Campo FV 4
- Inversor 3 (Generador 5):
  - Inversor Tipo 4 (30 kW)
  - Campo FV asignado: Campo FV 6 y Campo FV 7
- Inversor 4 (Generador 6):
  - Inversor Tipo 2 (20 kW)
  - Campo FV asignado: Campo FV 3

Aparamenta de protección:

En los cuadros eléctricos: se instalarán cuadros eléctricos CC/CA de protección que incorporarán los stringbox y las protecciones eléctricas de alterna y continua. Contendrán fusibles de 15 A, descargador de sobretensiones de 1000V e interruptor seccionador a la

salida. En este cuadro se instalará el CPD-0 (control dinámico de potencia para regular el inversor, medir consumos y garantizar la inyección 0 a red.

2.2.2. Edificio Taller:

Campos Fotovoltaicos:

La instalación en el edificio de taller estará formada por los siguientes campos solares con sus correspondientes equipos de generación (inversores), tal y como se muestra en la siguiente imagen y se describe a continuación (ver Planos):



Figura 4: Vista futura del Edificio Taller.

Campo fotovoltaico 1:

- Ubicación: sobre cubierta plana transitable del edificio. Se considera la situación idónea ya que se trata de una cubierta transitable y la sobrecarga de uso debe ser mayor que la sobrecarga del campo fotovoltaico. (ver justificación)
- Número paneles fotovoltaicos: 53
- Strings: 4 (14+13+13+13)
- Colocación paneles: horizontales
- Inclinación paneles (Tilt): 30º

- Azimut: 0º
- Potencia pico campo FV : 32330 Wp

Estructura y lastrado campo fotovoltaico

En el edificio taller se proyecta la instalación de módulos fotovoltaicos sobre cubierta mediante:

- Soportes lastrados de hormigón sobre cubierta plana transitable. Formados por elementos prefabricados de hormigón que proporcionan una inclinación de 30° a los módulos fotovoltaicos. Los soportes se disponen sobre la cubierta plana transitable en configuración lastrada, sin perforación ni anclaje directo a la impermeabilización existente, asegurando la estabilidad frente a acciones de viento conforme a la normativa de aplicación.



Figura 5: Representación tipología estructura campo fotovoltaico del edificio Taller

El sistema de soporte se diseña para garantizar la estabilidad estructural del conjunto, la correcta evacuación de aguas pluviales, la durabilidad de los materiales frente a la corrosión y la compatibilidad con las condiciones de mantenimiento y seguridad de la cubierta.

Inversores:

Para inyectar la instalación a la red de interior del edificio se convertirá la energía producida en los campos fotovoltaicos mencionados mediante la relación de inversores siguientes:

- Inversor 1 (Generador 1):
  - Inversor Tipo 3 (30 kW)
  - Campo FV asignado: Campo FV 1

Aparamenta de protección:

En los cuadros eléctricos: se instalarán cuadros eléctricos CC/CA de protección que incorporarán los stringbox y las protecciones eléctricas de alterna y continua. Contendrán fusibles de 15 A, descargador de sobretensiones de 1000V e interruptor seccionador a la

salida. En este cuadro se instalará el CPD-0 (control dinámico de potencia para regular el inversor, medir consumos y garantizar la inyección 0 a red.

2.2.3. Edificio Moll Vell:

Campos Fotovoltaicos:

La instalación en el edificio de taller estará formada por los siguientes campos solares con sus correspondientes equipos de generación (inversores), tal y como se muestra en la siguiente imagen y se describe a continuación (ver Planos):

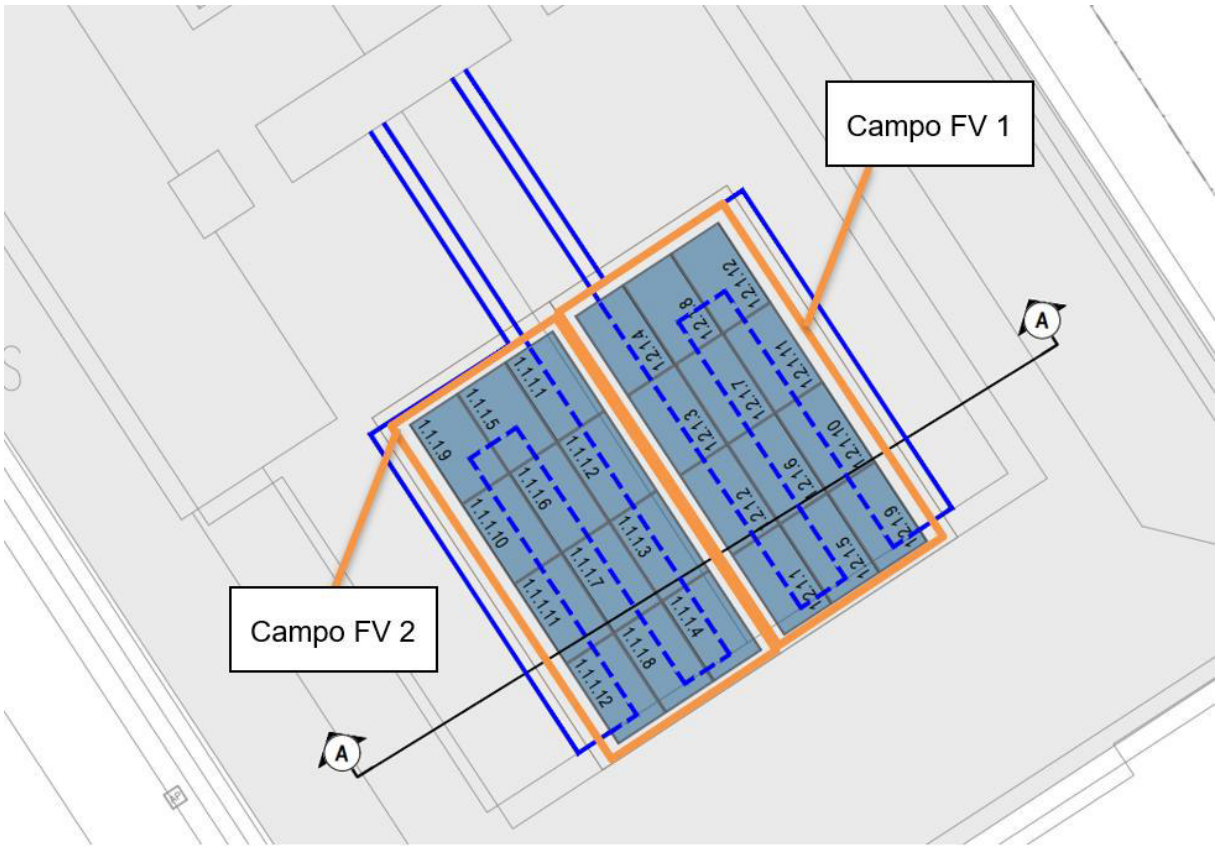


Figura 6: Vista futura del Edificio Moll Vell.

1. Campo fotovoltaico 1:

   - Ubicación: sobre cubierta inclinada ligera no transitable. Se instarán el CF1 y CF2 en una cubierta ligera no transitable con orientaciones SO y NE y una inclinación coplanar a las cubiertas de 3.4º. Se considera que la cubierta esta dimensionada para una sobrecarga de uso de mantenimiento según CTE. (ver justificación)
   - Número paneles fotovoltaicos: 12 (CF1)
   - Strings: 2 (12 (CF1) + 12(CF2))
   - Colocación paneles: horizontales
   - Inclinación paneles (Tilt): 3.4º

- Azimut: 56.8º
- Potencia pico campo FV : 7320 Wp (CF1)

2. Campo fotovoltaico 2:

   - Ubicación: sobre cubierta inclinada ligera no transitable. Se instarán el CF1 y CF2 en una cubierta ligera no transitable con orientaciones SO y NE y una inclinación coplanar a las cubiertas de 3.4º. Se considera que la cubierta esta dimensionada para una sobrecarga de uso de mantenimiento según CTE. (ver justificación)
   - Número paneles fotovoltaicos: 12 (CF2)
   - Strings: 2 (12 (CF1) + 12(CF2))
   - Colocación paneles: horizontales
   - Inclinación paneles (Tilt): 3.4º
   - Azimut: -123.2º
   - Potencia pico campo FV : 7320 Wp (CF2)

Estructura y lastrado campo fotovoltaico

En el edificio de Moll Vell se proyecta la instalación de módulos fotovoltaicos sobre cubierta ligera no transitable de la siguiente tipología:

- Estructura metálica sobre cubierta cubierta ligera lisa. Constituida por perfilería metálica de acero galvanizado, sin inclinación (coplanar). La estructura se encuentra anclada mecánicamente a la cubierta de chapa grecada, garantizando la adecuada transmisión de cargas permanentes y variables a la estructura portante del edificio.



Figura 7: Representación tipología estructura campo fotovoltaico del edificio Moll Vell

En ambos casos, los sistemas de soporte se diseñan para garantizar la estabilidad estructural del conjunto, la correcta evacuación de aguas pluviales, la durabilidad de los materiales frente a la corrosión y la compatibilidad con las condiciones de mantenimiento y seguridad de la cubierta.

Inversores:

Para inyectar la instalación a la red de interior del edificio se convertirá la energía producida en los campos fotovoltaicos mencionados mediante la relación de inversores siguientes:

- Inversor 1 (Generador 1):
  - Inversor Tipo 1 (15 kW)
  - Campo FV asignado: Campo FV 1 + FV2

Aparamenta de protección:

En los cuadros eléctricos: se instalarán cuadros eléctricos CC/CA de protección que incorporarán los stringbox y las protecciones eléctricas de alterna y continua. Contendrán fusibles de 15 A, descargador de sobretensiones de 1000V e interruptor seccionador a la salida. En este cuadro se instalará el CPD-0 (control dinámico de potencia para regular el inversor, medir consumos y garantizar la inyección 0 a red.

2.3. Pavimentación y señalización

Una vez acabados todos los trabajos se repondrá la pavimentación. Se ejecutará una pavimentación igual a la existente previamente.

Una vez acabada, se repondrá la señalización horizontal afectada. También se instalarán placas de galibo máximo en las marquesinas.

2.4. Sistema de gestión de datos

Se integrarán en el sistema de gestión de datos de la APB las siguientes señales:

DESCRIPCION DEL PUNTO	EA	ED	SA	SD	Integracion	EQUIPO CONTROL	UDS
APB - INTEGRACION INSTALACIONES FOTOVOLTAICA							
EDIFICIOS APB EN PALMA							
instalaciones Palma							
Edificio oficinas APB							
Inversores							
Inversores nuevos (4)					60	MODBUS TCP	4
Sonda de radiación Solar	1					QLS60	1
Cuadro de BT							
Integración 1 analizador de Red					15	MODBUS TCP	1
Subtotal	**1**	**0**	**0**	**0**	**75**	**76**	**PXC7.M**

Edificio "taller" de Palma							
Inversores							
Inversores nuevos (1)					15	MODBUS TCP	1
Cuadro de BT							
Integración 1 analizador de Red					15	MODBUS TCP	1
Subtotal	**0**	**0**	**0**	**0**	**30**	**30**	**PXC7.S**
Edificio Moll Vell							
Inversores							
Inversores nuevos (1)					15	MODBUS TCP	1
Cuadro de BT							
Integración 1 analizador de Red					15	MODBUS TCP	1
Subtotal	**0**	**0**	**0**	**0**	**30**	**30**	**PXC7.S**
TOTAL PUNTOS A INTEGRAR	1	0	0	0	135	**136**	

De acuerdo con el procedimiento establecido y en aquellos casos en los que resulte necesario el acceso a los sistemas informáticos corporativos y/o la instalación de aplicaciones específicas, será preceptiva la obtención del visto bueno del Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), con carácter previo a la ejecución de dichas actuaciones.

2.5. Documentación final de obra

Además de lo descrito a en todos los apartados anteriores del presente expediente se contemplan los siguientes servicios a incluir por el Contratista:

1) Proyectos y documentación de legalización de la nueva instalación.
2) Listado detallado de materiales utilizados con documentación técnica asociada.
3) Planos con los esquemas de principio de los elementos instalados o modificados, así como planos en detalle de recorridos de cableados, en especial los **Esquemas Eléctricos de los cuadros eléctricos definitivos.**
4) Dossier fotográfico de todos los sistemas instalados.
5) Protocolo de Pruebas completado y firmado por la APB o su Asistencia Técnica.
6) Documentación técnica de todos los equipos instalados (certificados de calidad, manuales, configuraciones, etc.).
7) Plan de Mantenimiento detallado de todos los elementos instalados.
8) Listado de nombre de usuarios y claves.
9) Albaranes de entrega de repuestos entregados, así como materiales retirados, si los hubiera.

10) Tablas de carga de datos de GMAO que facilitará la APB y que deberá rellenar el contratista para los equipos y elementos que conforman la infraestructura. Dicha información, previa revisión del Director Facultativo o de quien delegue, pasará a formar parte del inventario de activos de la APB y será sobre estos activos sobre los que habrá que aplicar las gamas de mantenimiento propuestas por el contratista. La tabla contendrá campos relativos a ubicación de los equipos, marca, modelo, características, etc.
11) Otros a definir por el Director Facultativo.

Se entregará una copia en formato electrónico.

No se recepcionará la instalación hasta que no se cumplan todas las tareas descritas en los puntos anteriores.

3. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LA MDO. Y LOS MATERIALES

3.1. MATERIALES NEUTROS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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/m3 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): >= 5

-Total de sustancias disueltas (UNE 83957): <= 15 g/l (15.000 ppm)

-Sulfatos, expresados en SO4- (UNE 83956)

- Cemento SR: <= 5 g/l (5.000 ppm)

- Otros tipos de cemento: <= 1 g/l (1.000 ppm)

Ión cloro, expresado en Cl- (UNE 7178)

- Agua para hormigón armado: <= 3 g/l (3.000 ppm)

- Agua para hormigón pretensado: <= 1 g/l (1.000 ppm)

- Agua para hormigón en masa con armadura de fisuración: <= 3 g/l (3.000 ppm)

- Hidratos de carbono (UNE 7132): 0

- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235): <= 15 g/l (15.000 ppm)

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.

3.2. ARENAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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:
- 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

CARACTERÍSTICAS 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): Color más claro que el patrón

Contenido de terrones de arcilla (UNE 7133): <= 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

Los áridos reciclados deberán cumplir con las especificaciones del artículo 28 de la EHE. 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.

ARENA DE MÁRMOL BLANCO:

Mezcla con áridos blancos diferentes del mármol: 0%

ARENA PARA LA CONFECCIÓN 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): <= 4 mm

Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE_EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1): <= 0,5% en peso

Compuestos de azufre expresado en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1): <= 1% en peso

Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146507-2)

Sulfatos solubles en ácido, expresados en SO3 y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1): <= 0,8 en peso

Cloruros expresados en Cl- y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1):

- 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):

- Pérdida de peso con sulfato sódico: <= 10%
- Pérdida de peso con sulfato magnésico: <= 15%

Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2) cuando el hormigón esté sometido a una clase de exposición H o F, y el árido fino tenga una absorción de agua >1%: <= 15%

Coeficiente de friabilidad (UNE 83115)

- 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 GRANÍTICA PARA LA CONFECCIÓN 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 IIIa, b, c, IV u otra clase específica: <= 6% en peso
- Árido de machaqueo no calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: <= 10% en peso

Equivalente de arena (EAV)(UNE_EN 933-8):

- Para obras en ambientes I, IIa,b o ninguna clase específica de exposición: >= 70
- Otros casos: >= 75

Absorción de agua (UNE-EN 1097-6): <= 5%

ARENA DE PIEDRA CALIZA PARA LA CONFECCIÓN 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 calizo para obras sometidas a exposición IIIa,b,c,IV o alguna clase específica: <= 10% en peso

- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase especifica de exposición: <= 16% en peso

Valor azul de metileno((UNE 83130):

- Para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: <= 0,6% en peso

- Resto de casos: <= 0,3% en peso

ARENA PARA LA CONFECCIÓN 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%

ÁRIDOS 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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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).

UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

ÁRIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

ARENAS PARA OTROS USOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- 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
- 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 Función: 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 Función: 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)
- 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.

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.

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, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado con el artículo 28 de la EHE.

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).
- Terrones de arcilla (UNE 7133).
- Material retenido por el tamiz 0.063 UNE (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1).
- Compuestos de azufre (SO3)- respecto al árido seco (UNE-EN 1744-1).
- Sulfatos solubles en ácido (UNE-EN 1744-1).
- Contenido de Ión CL- (UNE-EN 1744-1).
- Ensayo petrográfico
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507 y UNE 146-508).
- Equivalente de arena (UNE-EN 933-8).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6).
- Ensayo de identificación por rayos X.

- Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2)
- Coeficiente de friabilidad (UNE 83115)

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.

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 las clases I, IIa, ó IIb, y no sometidas a las clases específicas de exposición
- 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) cumple lo siguiente:

- Para obras con clase general de exposición I, IIa o IIb (y sin clase específica): <= 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.

3.3. ACERO EN BARRAS CORRUGADAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Barras corrugadas

CARACTERÍSTICAS 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.
- 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.
- Masa por metro: El valor nominal será el especificado en la tabla 6 de la UNE-EN 10080, 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, UNE-EN ISO 15630-1): No se apreciarán roturas o fisuras
- Ensayo doblado-desdoblado con ángulo >= 90º (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No se apreciarán roturas o fisuras

Tensión de adherencia (ensayo de la viga UNE-EN 10080):

- 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	Ceq	S	P	Cu	N
	%máx.	%máx.	%máx.	%máx.	%máx.	%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.

BARRAS Y ROLLOS DE ACERO CORRUGADO SOLDABLE:

El producto se designará según lo especificado en el apartado 5.1 de la UNE-EN 10080:

- Descripción de la forma
- Referencia a la norma EN
- Dimensiones nominales
- Clase técnica

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 geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones del apartado 7.4.2 de la norma UNE-EN 10080.
- Características mecánicas de las barras:
- Acero soldable (S)
- Alargamiento total bajo carga máxima:
- Acero suministrado en barras: >= 5,0%
- Acero suministrado en rollos: >= 7,5%
- Acero soldable con características especiales de ductilidad (SD):
- Alargamiento total bajo carga máxima:
- Acero suministrado en barrss: >= 7,5%
- Acero suministrado en rolloss: >= 10,0%
- Resistencia a fatiga: Cumplirá lo especificado en la taula 32.2.d de la EHE-08
- Deformación alternativa: Cumplirá lo especificado en la taula 32.2.e de la EHE-08

Designación	Límite Elástico fy N/mm2	Carga unitaria fs(N/mm2)	Alargamiento a la rotura	Relación fs/fy
B 400 S	>= 400	>= 440	>= 14%	>= 1,05
B 500 S	>= 500	>= 550	>= 12%	>= 1,05
B 400 SD	>= 400	>= 480	>= 20%	>= 1,20 <= 1,35
B 500 SD	>= 500	>= 575	>= 16%	>= 1,15 <= 1,35

- Diámetro nominal: Se ajustará a la serie siguiente (mm): 6 8 10 12 14 16 20 25 32 y 40 mm

- Se evitará el uso de barras de diámetro <= 6 mm, en armadura montada o elaborada con soldadura.

Tolerancias:

- Masa:
- Diámetro nominal > 8,0 mm: ± 4,5% masa nominal
- Diámetro nominal <= 8,0 mm: ± 6% masa nominal

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

4.- 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 EHE-08, UNE-EN 10080), 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 32.2 EHE-08)
- 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 EHE-08, UNE-EN 10080
- Forma de suministro: barra o rollo
- Identificación del lugar de suministro
- Sistema de identificación adoptado según EHE-08, UNE-EN 10080
- Clase técnica según lo especificado en el apartado 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080
- 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

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 artículo 32º de la norma EHE-08.
- 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 32 de la EHE-08.

Mientras no esté vigente el marcaje CE para aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, serán conformes a la EHE-08 y a la UNE-EN 10080. La demostración de esta conformidad se podrá efectuar mediante:

- La posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, conforme al artículo 81 de la EHE-08

- 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, que cumpla con el artículo 38.10, 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 32º, 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, el Director Facultativo 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, el Director Facultativo 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, el Director Facultativo 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, 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, o conformes al anexo 11 de la EHE-08.

- Comprobaciones adicionales en caso de soldadura resistente:

- Si se utiliza una soldadura resistente para la elaboración del armado en fábrica, el Director Facultativo 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, el Director Facultativo permitirá la realización de la soldadura resistente solo en el caso que se haga un control de ejecución intenso.

- Además, el Director Facultativo 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 36832.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

La toma de muestra se realizará siguiendo las indicaciones del Director Facultativo, conforme a la norma UNE 36-092 y a la EHE-08. 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). 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. 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.

El Director Facultativo 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 pérdida de peso de la barra probeta superior al 1%. Se comprobará que un vez eliminado el óxido, la altura de la corruga cumpla con los límites establecidos en el art. 32.2 de la EHE-08.

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.

3.4. ALAMBRES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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 36-722.

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 37-504) cumplirá las especificaciones de las tablas I y II de la UNE 37-506.

Resistencia a tracción (UNE 37-504):

- Calidad G1 o G2: 1770 N/mm2
- Calidad G3: 1570 N/mm2

Adherencia del recubrimiento (UNE 37-504): Cumplirá

Pureza del zinc (UNE 37-504): >= 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 36-732.

Características del galvanizado: G-1B (UNE 37-506)

Resistencia a la tracción:

- Calidad recocido: =< 600 N/mm2
- Calidad duro: > 600 N/mm2

Tolerancias:

- Diámetro: tabla 1 UNE 36-732

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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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).

3.5. ANCLAJES ESPECIALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Material necesario para la realización de bulonados.

Se han considerado los siguientes tipos de material:

- Anclajes metálicos de 25 a 63,5 mm de diámetro, con tornillo y arandela cuadrada de 200x200 mm
- Anclajes de cemento y aditivos
- Anclajes de resinas epoxi de curado medio
- Taco para anclaje metálico de 50 cm de longitud

ANCLAJE METÁLICO: Anclaje formado por una armadura de acero corrugado, una arandela y un tornillo roscado en uno de los extremos.

La arandela de fijación y el tornillo que aprieta la arandela contra el terreno, tendrán las mismas características que el acero de la armadura.

La tela metálica tendrá una sección y un paso de malla constante y uniforme.

Se utilizará preferentemente el tipo anclado químicamente en toda la longitud (UNE 22782), aunque son admisibles otras tipologías en caso de bulonados provisionales, como pernos de anclaje puntual (UNE 22781) o por fricción.

La parte exterior de la barra estará roscada en una longitud >= 10 cm.

El extremo de la barra de acero que queda introducido en el terreno estará biselado.

Límite elástico del acero: >= 460 N/mm2

ANCLAJE DE CEMENTO Y ADITIVOS:

Anclaje formado por un mortero de cemento y aditivos especiales, aceleradores y expansivos, en cartucho cilíndrico de diámetro variable y con una envoltura de papel permeable que permite la hidratación por inmersión en agua.

El diámetro a utilizar estará en función del diámetro del perno y del de la perforación.

Diámetro del anclaje para un perno de 25 de D y una perforación:

- Entre 33 y 37 mm: 28 mm
- Entre 37 y 39 mm: 31 mm
- Entre 39 y 43 mm: 35 mm

Diámetro del anclaje para un perno de 32 de D y una perforación:

- Entre 36 y 39 mm: 28 mm
- Entre 39 y 43 mm: 31 mm
- Entre 43 y 47 mm: 35 mm

Tiempo de hidratación por inmersión: < 2,5 min

Inicio del endurecimiento: < 15 min

Resistencia a la tracción:

- Al cabo de 3 h a 10°C: >= 50 kN/m
- Al cabo de 24 h a 10°C: >= 150 kN/m

ANCLAJE DE RESINAS EPOXI:

Anclaje formado por un cartucho con resinas epoxi de dos componentes separados entre ellos por una lámina de plástico.

Los dos componentes del cartucho serán una formulación tixotrópica de resina de poliéster y un catalizador.

Cuando se mezclen los dos componentes empezará el curado y el endurecimiento de la resina.

Inicio del endurecimiento (Ti): 20 <= Ti <= 45 s

Final del endurecimiento (Tf): 3 <= Tf <= 5 min

Resistencia a la tracción:

- Al cabo de 15 min: >= 50 kN/m
- Al cabo de 3 h: >= 150 kN/m

TACO PARA ANCLAJE METÁLICO:

El diámetro del taco estará en función del diámetro del perno a utilizar.

El diseño del taco será el adecuado para proporcionar la adherencia suficiente del anclaje.

No tendrá defectos superficiales que impidan su correcta utilización.

PLACA DE REPARTIMIENTO Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN:

La volandera de fijación y el tornillo que aprieta la volandera contra el terreno, han de tener las mismas características que el acero de la armadura.

La placa de repartimiento ha de ser cuadrada, de 20 cm. de lado y 6 mm. de espesor como mínimo. Ha de resistir, sin punzonarse, una fuerza axial, puntual y compresiva de 15 t.

Ha de tener una abolladura esférica similar a la definida en la norma UNE 22783.

La hembra ha de ser hexagonal de 25 mm. de longitud de rosca. Cumplirá las características geométricas indicadas en la UNE 22784. Las volanderas estarán de acuerdo a la UNE 22785.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

ANCLAJE DE RESINAS EPOXI Y TACO PARA ANCLAJE METÁLICO:

Suministro: Empaquetados en cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos del sol, a temperatura inferior a 30°C y no expuestos a golpes e impactos.

ANCLAJE DE CEMENTO:

Suministro: Empaquetados en bolsas de plástico totalmente impermeables.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

ANCLAJE METÁLICO:

Suministro: Se suministrará conjuntamente con la placa y la rosca correspondiente para cada anclaje.

Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ANCLAJE METÁLICO:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (Código Estructural).

ANCLAJE DE CEMENTO O ANCLAJE DE RESINAS EPOXI O TACO PARA ANCLAJE METÁLICO:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de los bulonados en cada suministro y recepción del certificado de calidad correspondiente.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la Documentación Técnica. 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 el Director Facultativo solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, el Director Facultativo podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

Recepción de certificados de calidad de los materiales auxiliares: cartuchos de cemento o resina, placas, hembras, etc... donde se garanticen las condiciones exigidas en el pliego.

En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:

- Cada 10 t de material se realizará un ensayo de tracción (UNE 7474-5) (1 probeta) con determinación del límite elástico, carga y alargamiento en rotura.

- Comprobación de las características geométricas en un 10 % de los bulonados recibidos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las operaciones de control se realizarán según las indicaciones del Director Facultativo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se utilizarán materiales que no se acompañen con el correspondiente certificado de calidad donde se garantice el cumplimiento de las especificaciones indicadas.

Si algún resultado no cumple con lo prescrito, pero se ha observado en el correspondiente ensayo alguna anomalía no imputable al material (como defecto en la mecanización de la probeta, irregular funcionamiento de la maquinaria de ensayo...) el ensayo se considerará nulo y se repetirá correctamente con una nueva probeta.

Si algún resultado no cumple con lo prescrito habiéndose realizado correctamente, se realizarán 2 contraensayos según UNE-EN 10021 y UNE-EN 10025-2, sobre probetas tomadas de dos piezas diferentes del lote que se está ensayando. Si ambos resultados (de

los contraensayos) cumplen lo prescrito, la unidad de inspección será aceptable, en caso contrario se rechazará.

Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control geométrico, se rechazará la pieza incorrecta y se aumentará el control hasta un 20% de unidades. Si aún se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y/o rechazos y se hará el control sobre el 100% de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.

3.6. ADAPTADOR LC/PC MONOMODO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Adaptador Dúplex LC/PC monomodo.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- UNE-EN 61754:2012 (Ratificada) Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos. Interfaces para conectores de fibra óptica. Parte 20: Familia de conectores de tipo LC. (Ratificada por AENOR en octubre de 2012.)

3.7. ARMARIOS DE POLIÉSTER

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Armario de poliéster.

Se han considerado los siguientes armarios:

- Con puerta y ventanilla
- Con tapa fija

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formado por un cuerpo, una placa de montaje y una tapa o una puerta.

Tendrá una textura uniforme y sin defectos.

El cuerpo será monobloque y de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Dispondrá de orificios para su fijación y de una zona para el paso de tubos en la parte inferior.

Clase de material aislante (UNE 21-305): A

Resistencia a la llama (UNE-EN 60707): Autoextinguible

Grado de protección (UNE 20-324) para servicio interior: >= IP-439

Grado de protección (UNE 20-324) para servicio exterior: >= IP-559

CON PUERTA Y VENTANILLA:

La puerta será del mismo material que el cuerpo.

La puerta tendrá una junta de estanqueidad que garantizará el grado de protección.

Las bisagras de la puerta serán interiores y la abertura será superior a 90°.

La ventanilla será de metacrilato transparente.

CON TAPA:

La tapa será del mismo material que el cuerpo.

La tapa tendrá una junta de estanqueidad que garantice el grado de protección.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados en cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.8. ARQUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Arquetas prefabricadas de hormigón armado vibrado, no pretensado para el registro de canalizaciones de servicio.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Arquetas tipo DF para instalaciones de telefonía
- Arquetas tipo HF para instalaciones de telefonía

- Arquetas tipo MF para instalaciones de telefonía

CONDICIONES GENERALES:

La forma y dimensiones de las arquetas serán las definidas por la compañía suministradora.

Llevará 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.

Llevará un 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.

El número de empalmes de la arqueta es de cuatro.

2.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 124:1995 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.

3.9. CEMENTOS

1.- DEFINCIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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)

CARACTERÍSTICAS 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 1630/1992 de 29 de diciembre, 1328/1995 de 28 de julio y 956/2008 de 6 de junio.

Los componentes deberán cumplir los requisitos especificados en el capítulo 5 de la norma UNE-EN 197-1.

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 calcinado		CEM II/A-T
		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.

Los cementos comunes cumplirán las exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad especificadas en el capítulo 7 de la norma UNE-EN 197-1.

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 956/2008 de 6 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 y homólogos de las normas UNE-EN 197-1 (cementos comunes) y UNE-EN 413-1 (cementos de albañilería) que cumplen con la especificaciones de blancura.

Índice de blancura (UNE 80117): >= 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.

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.

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.

Cumplirán los requisitos adicionales especificados en el capítulo 7.2 de la norma UNE 80303-2.

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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por él 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 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

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 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

UNE-EN 14647:2006 Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE 80305:2001 Cementos blancos.

UNE 80303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN CEMENTOS COMUNES (CEM) Y CEMENTOS DE CAL (CAC):

El suministrador pondrá a disposición de la Dirección Facultativa 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 harmonizada 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 DOCUMENTACIÓN 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 956/2008 de 6 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.

3.10. CABLE UTP CATEGORÍA 6

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Cable Cat6 de 4 pares Categoría 6 UTP para exterior, con calibre de conductor de 23 AWG, diseño U/UTP, HFFR-LS inner-jacket, con protección de cubierta a UV y resistente a agua , compatible con Ethernet Gigabit y conforme a ISO/IEC 11801 Class E, IEC 611656-5, EN 50173-1, EN 50288-6-1, ANSI/TIA 586D.2.

CONDICIONES GENERALES:

Las características técnicas que debe poseer el cable son las detalladas a continuación.

Las prestaciones eléctricas y mecánicas del cable deben exceder los requerimientos para cables Categoría 6 según última revisión de ISO 11801 y TIA/EIA cableado de Categoría 6 e IEC 61156.

Descripción	Diámetro Nominal Dieléctrico	Exterior	Vp(nom%)	Peso	Embalaje
4-Pair LSZH	1.00mm	7.00mm	66	55.10Kg/Kn	305m WR 500m WR 1000 m WR

Prestaciones eléctricas (especificaciones de las últimas revisiones de ISO/IEC 11801 y TIA/EIA cableado de categoría 6)

Frec. (MHz)	Atenuación (dB/100m)	NEXT (dB)		PSNEXT (dB)		ELFEXT (dB)		PSELFEXT (dB)		RL (dB)	
	Máximo	Mínimo		Mínimo	Típico	Mínimo	Típico	Mínimo	Típico	Mínimo	Típico
1	2.1	66.0	80.0	64.0	77.0	66.0	75.8	64.0	72.8	20.0	20.0
4	3.8	65.3	78.3	63.3	76.3	58.0	63.7	55.0	60.7	23.0	23.0
10	6.0	59.3	72.3	57.3	70.3	50.0	55.8	47.0	52.8	25.0	25.0
16	7.6	56.2	69.3	54.2	67.3	45.9	51.7	43.0	48.7	25.0	25.0
20	8.5	54.8	67.8	52.8	65.8	44.0	49.7	41.0	46.7	25.0	25.0
31.25	10.7	51.9	64.9	49.9	62.9	40.1	45.9	37.1	42.9	23.6	23.6
62.5	15.5	47.4	60.4	45.4	58.4	34.1	39.8	31.1	36.8	21.5	21.5
100	19.9	44.3	57.3	42.3	55.3	30.0	35.8	27.0	32.8	20.1	20.1
155	25.3	41.4	54.5	39.4	52.5	26.2	31.9	23.2	28.9	18.8	18.8
200	29.2	39.8	52.8	37.8	50.8	24.0	29.7	21.0	26.7	18.0	18.0
250	33.0	38.3	51.3	36.3	49.3	22.0	27.8	19.0	24.8	17.3	17.3

- Impedancia: 100 ohms + 15%, 1 MHz a 100MHz y 100 ohms + 18%, 100 MHz a 250MHz.
- Retardo de Propagación: 536.3 ns/100 m max. @ 250 MHz.
- Diferencia de Retardos: 40 ns/100 m máximo a 100MHz.
- Rádio de curvatura: 4 x diámetro exterior del cable.
- Resistencia de los conductores: 300 ohms max/km.
- Capacidad mutua: 1600 pF max/km máximo de par a tierra.
- Flamabilidad: IEC 60332-1.
- Materiales: Conductores 0.554 mm (23 AWG) cobre desnudo.
- Aislante: Poliolefinas diámetro nom 1,00 mm.
- Cubierta: LSZH (libre de halógenos).
- Rango funcionamiento: -20OC a +75OC.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro se realizará en bobinas y el almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

- UNE-EN 50173-1:2018 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- ISO 11801 y TIA/EIA cableado de Categoría 6 e IEC 61156.
-

3.11. CABLE DE FIBRA ÓPTICA MONOMODO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Se ha considerado el siguiente tipo:

- Cable de 8 fibras ópticas unitubo, con las siguientes características:
  - Instalación: universal/exterior,
  - Monomodo OS2 Euro Class Dca s2 d2 a1.
  - Protección: holgada y anti roedores mejorado nivel 2.
  - Refuerzo: construido con hilatura de fibra de vidrio reforzada.
  - Máx Choque (N): 2000.
  - Máx Impacto (Nm): 5.
  - Max Torsión (turns +- 180 °C): 5.
  - Temperatura Operación : -20 °C a +60 °C.
  - Test estándar IEC 60794-1-21 & IEC 60794-1-22.
  - Diámetro máx: 8,1 mm.
  - Cubierta de color negro.

CONDICIONES GENERALES:

Las fibra ópticas monomodo utilizadas en la fabricación de estos cables, tienen las características siguientes, todas ellas de acuerdo a la recomendación G-652 de U.I.T y la Norma EN-188.000.

CARACTERISTICAS ÓPTICAS Y FÍSICAS	
Atenuación típica a 1310 nm.	0,35 dB/Km
Atenuación típica a 1550 nm.	0,21 dB/Km
Atenuación máxima a 1310 nm.	0,40 dB/Km
Atenuación máxima a 1550 nm.	0,25 dB/Km
Diámetro campo modal 1310nm.	9,1 ± 0,5 µm.
Diámetro campo modal 1550nm.	10,5 ± 1 µm.
Longitud onda de corte (fibra cableada)	≤ 1270 nm.
Radio de curvatura mínimo	40 mm
Alargamiento con 700 gr/FO	≤ 1%
PMD con fibra cableada	≤ 0,5Ps/Vkm
Dispers. Tot. Máx. entre 1288 i 1339 nm	3,5 Ps/nm.km
Dispers. Tot. Máx. entre 1271 i 1360 nm	5,3 Ps/nm.km
Dispers. Tot. Máx. a 1550 nm	18 Ps/nm.km
Pendiente de dispersión cero	≤ 0,093 Ps/nm^2.km

CARACTERÍSTCAS GEOMÈTRICO-MECÁNICAS	
Diámetro cladding	125 ± 1 µm.
No circularidad cladding	≤ 2%
Error de concent. Núcleo - Revés	≤ 0.6 µm.
Diámetro coating	245 ± 10 µm.
No circularidad coating	≤ 5%
Error de concent. Coat-clad.	≤ 12 µm.

CONSTRUCCIÓN DEL CABLE:

- Fiador: elemento central de refuerzo (E.C.R.) dieléctrico, compuesto por un cordón compacto de fibras y resina de poliéster, capaz de proteger las fibras y tubos de los esfuerzos de tracción y compresión. (Puede ir revestido de una capa de polietileno de baja densidad para dar la geometría adecuada).

CARACTERÍSTICAS:

Diámetro (mm)	Peso especifico (grs/cm^3)	Módulo Young (N/mm^2)	Carga al 0,5% de alargamiento (N)
2,6 ± 0,1	2,1	>50.000	1300

- Protección secundaria: Las fibras disponen de una protección de tubo de diámetro interior 1,7 ± 0,1 y exterior 2,5 ± 0,1 realizado con PBT de colores según tubo. El módulo de elasticidad será de 1700 N/mm², el error de circularidad será ≤ 10%, la carga de rotura ≥ 4 kg/mm² y el alargamiento a la rotura ≥ 250%. El nombre de fibras en cada tubo es variable. Para mantener la geometría del conjunto se utilizan tubos pasivos de polietileno.

IDENTIFICACIÓN DE LAS FIBRAS ÓPTICAS:

Fibra nº	1	2		4		6		8		10		12
Color	V	R	A	Am	Gr	Vi	M	Nj	Ro	B	N	Ac
Nº Total de Fibras			128	64	48	36	32	24	16	12	8	6
Nº Fibras por tubo			8	8	8	6	8	6	4	6	4	6
Nº Tubos activos			16	8	6	6	4	4	4	2	2	1
Nº Tubos pasivos			-	-	-	-	2	2	2	4	4	5

Identificación de los tubos:

Tubo nº / Nº Fibras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2 , 4 , 6	B	N	N	N	N	N						
8, 12	B	R	N	N	N	N						
16, 24, 32	B	B	R	V	N	N						
36 , 48	B	B	B	B	R	V						
64	B	B	R	R	A	A	V	V				
128 (1ªcapa)	B	R	N	A	V	N						
128 (2ªcapa)	B	B	B	R	R	R	A	A	A	V	V	V
V-Verde; R-Rojo; A-Azul; Am-Amarillo; Gr-Gris; Vi-Violeta; M-Marrón; Nj-Naranja; Ro- Rosa; B-Blanco; N-Negro; Ac-Azul Claro El color negro a parte de definir una fibra, identifica tubos pasivos.												

Se podrán adoptar otros tipos de estructura a petición de la Dirección Facultativa.

- Relleno de tubos: El relleno de los tubos holgados se hace mediante gel hidrófugo, atóxico, no irritante y de un color no desagradable y estable entre -40ºC i +80ºC, que impide la penetración de agua. La viscosidad de este compuesto es de 2700 ± 10% mPa.s @ 200 S-1 25ºC (Haake VT500).
- Núcleo del cable: Tanto los tubos activos como los pasivos se cablean en S-Z con un paso de 100 mm aproximadamente alrededor del E.C.R. empleando los vacíos entre ellos con compuesto hidrófugo con tal de evitar la propagación del agua. La viscosidad de este compuesto es 2700 ± 10% mPa.s @ 200 S-1 25ºC (Haake VT500).

El núcleo, una vez cableado, va protegido por una cubierta del tipo PESP compuesta por los siguientes elementos:

- Cubierta interior: consistente en una capa extruída de polietileno de un espesor radial de 0,85 mm, con un valor medio superior al 90% y con todos los puntos por encima del 80%. Bajo esta cubierta se coloca un cordón de lacerado para facilitar la tarea de pelado.
- Armadura: Fleje de acero recubierto por ambas caras de una capa de copolímero, corrugado y colocado longitudinalmente como protección anti roedores.

- Cubierta exterior: consistente en una capa extraída de polietileno de un espesor radial de 1,35 mm, con un valor medio superior al 90% y con todos los puntos por encima del 80%. Bajo esta cubierta se coloca un cordón lacerado para facilitar la tarea de pelado.

CARACTERÍSTICAS FISICO-MECÁNICAS												
	Valor						Normativa					
Esfuerzo de tracción máxima	4000 N						IEC-794-1-E1					
Resistencia al impacto	5 J.						IEC-794-1-E4					
Presión radial máxima	250 N/mm						IEC-794-1-E3					
Presión radial estática	100 N/mm						IEC-794-1-E3					
Penetración del agua	No traspasa núcleo						IEC-794-1-F5A					
Ciclo térmico	-20°C a +70°C						IEC-794-1-F1					
Radio de curvatura mínimo	15 x Ø cable						IEC-794-1-E11					
Nº fibras cable	2	4	6	8	12	16	24	32	36	48	64	128
Diámetro cable (mm)	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	16	19.5
Peso cable (Kg)	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	220	325

TIPO DE ENSAYO	NORMATIVA APLICADA	FRECUENCIA
ATENUACIÓN	EN-188000	100 % de la producción
ESTANQUEIDAD	IEC 794-1-F5A	100 % de la producción
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	IEC 794-1-E1	10 % de la producción
RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO	IEC 794-1-E3	10 % de la producción
RESISTÈNCIA AL IMPACTO	IEC 794-1-E4	10 % de la producción
CICLO TÉRMICO OPERACIÓN	IEC 794-1-F1	10 % de la producción
CURVATURA	IEC 794-1-E11,proc.1.	10 % de la producción
PMD	IEC TS 61941	10 % de la producción

LONGITUD DE FABRICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL CABLE:

Las longitudes de fabricación serán a petición del cliente en bobinas de madera, con un diámetro no inferior a 30 veces el diámetro del cable.

EL MARCAJE DEL CABLE:

“PESP-DR” “Nº FIBRAS” “10/125 G-652” “NOMBRE DEL FABRICANTE” “AÑO FABRICACIÓN “ “METRAJE” “APB”

Respecto a la identificación del cable, este se identificará con pintura indeleble grabada durante el proceso de fabricación e inalterable, con una separación entre marcas de 1 metro.

Los dos extremos del cable dispondrán de un cerramiento hermético e irán fuertemente asegurados a la bobina para que no se produzca ningún corrimiento de espiras.

Respecto a la identificación de la bobina, cada bobina llevará una etiqueta de identificación. Cada bobina irá acompañada de las medidas finales de las fibras una vez fabricado el cable.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro se realizará en bobinas y serán almacenadas de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

- UNE-EN 50173-1:2018 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- UNE EN-188.000 Especificaciones generales para fibra ópticas.

3.12. CONVERSOR FO/CU – CU/FO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Se han considerado los siguiente tipos de conversores:

- Conversor de medio 10/100 Base-Tx to 100 Base-Fx Standard Fibra óptica 1310 nm, con conector SC para fibra monomodo.
- SM Temperatura: 0º a 50ºC.
- Fibra: SM 9/125 µm.
- Incluye además:
- Fuente de alimentación.
- Conversor de medio 10/100 Mbps, con conector SC para fibra monomodo. Modelo AT-MC103XL-20 o equivalente con las siguientes características:
- Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura): 105x95x25 mm.
- Peso: 29 gramos.
- Condiciones ambientales: -20º a 80ºC (5-95% humedad).
- Certificados: FCC Class B, UL-Cul, CSA/CSA, NRTL, TUV, CE compliant.
- Incluye además:
- Fuente de alimentación, de temperatura de trabajo -20ºC a 70ºC.
- Módulo de fibra monomodo.

Se trata de un transceptor que interconecta los segmentos de las redes Ethernet y Fast Ethernet aliviando la congestión. La conectividad a fibra permite a los usuarios crear de nuevo el entorno de Ethernet de 10 Mbps con el Fast Ethernet conectado. Los switch poseen la función de la conversión media como de la conexión a cualquier red de 10/100 Mbps.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

- UNE-EN 50173-1:2018 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- Cumplimiento de normas: IEEE 802.3u, IEEE 802.1Q.

3.13. CONTADORES TRIFÁSICOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Aparatos de medida, colocados superficialmente o instalados en un armario.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Contadores trifásicos, y los siguientes subtipos:
  - Modelo EM330 de o equivalente con las siguientes características:
    - Para montaje en carril DIN.
    - Tipo MID.
    - Medidor de energía trifásico.
    - Clase 1 (kWh) según norma EN62053-21.
    - Clase B (kWh) según norma EN50470-3.
    - Precisión ± 0,5 % lec. (intensidad/tensión).
    - Medida de intensidad via transformador de intensidad.
    - Display LCD táctil retroiluminado (3x 8 dígitos).
    - Lectura de energía en el display: 8 dígitos.
    - Lectura de variables instantáneas en el display: 4 dígitos
    - Medición de energía: kWh y kvarh (consumida/ generada); kWh+ mediante 2 tarifas, kWh por fase.
    - Variables del sistema: kW, kvar, kVA, VLL, VLN, PF, Hz, kWdmd, pico kWdmd.
    - Variables de fase: kW, kvar, kVA, VLL, VLN, A, PF.
    - Alimentación auxiliar.
    - Dimensiones: 3 módulos DIN.
    - Grado de protección (frontal): IP51.
    - Salida de pulsos (opcional, por colector abierto PNP).
    - Puerto Modbus RS485.
    - Puerto M-bus.
    - Contador de horas de funcionamiento.
    - Cálculo intensidad de neutro.
  - Modelo EM340 o equivalente con las siguientes características:
    - Para montaje en carril DIN.
    - Tiipo MID.

- Medidor de energía trifásico.
- Clase 1 (kWh) según norma EN62053-21.
- Clase B (kWh) según norma EN50470-3.
- Precisión ± 0,5 % lec. (intensidad/tensión).
- Medida de intensidad via transformador de intensidad.
- Display LCD táctil retroiluminado (3x 8 dígitos).
- Lectura de energía en el display: 8 dígitos.
- Lectura de variables instantáneas en el display: 4 dígitos.
- Medición de energía: kWh y kvarh (consumida/ generada); kWh+ mediante 2 tarifas, kWh por fase.
- Variables del sistema: kW, kvar, kVA, VLL, VLN, PF, Hz, kWdmd, pico kWdmd.
- Variables de fase: kW, kvar, kVA, VLL, VLN, A, PF.
- Alimentación auxiliar.
- Dimensiones: 3 módulos DIN.
- Grado de protección (frontal): IP51.
- Salida de pulsos (opcional, por colector abierto PNP).
- Puerto Modbus RS485.
- Puerto M-bus.
- Contador de horas de funcionamiento.
- Cálculo intensidad de neutro.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

- UNE-EN 62053-21:2003 Requisitos particulares. Parte 21: Contadores estáticos de energía activa (clases 1 y 2).
- UNE-EN 50470-3:2007 Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a). Parte 3: Requisitos particulares. Contadores estáticos de energía activa (índices de clasificación A, B y C).

3.14. CONDUCTORES DE COBRE DESNUDOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conductor de cobre electrolítico crudo y desnudo para toma de tierra, unipolar de hasta 240 mm2 de sección.

CARACTERÍSTICAS 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 CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE 21012:1971 Cables de cobre para líneas eléctricas aéreas. Especificación.

UNE 20460-5-54:1990 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.

3.15. CABLES DE COBRE DE 0,6/1 KV

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

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 y de tipo unipolar, bipolar, tripolar, tetrapolar, tripolar con neutro y pentapolar.

Se han considerado los siguientes tipos de cables:

- Cables unipolares o multipolares (tipo manguera, bajo cubierta única) con aislante de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) de designación UNE RV 0,6/1 kV.
- Cables unipolares o multipolares (tipo manguera, bajo cubierta única) con aislante de polietileno reticulado y cubierta de material libre de halógenos a base de poliolefina, de baja emisión de gases tóxicos y corrosivos, de designación UNE RZ1K (AS) 0,6/1 kV.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-011 y 21-022.

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.

Los colores válidos para el aislante son (UNE 21089-1):

- Cables unipolares:
- Como conductor de fase: Negro, marrón 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

Espesor del aislamiento del conductor (UNE HD-603 (1)):

Sección (mm2)	1,5-16	25-35	50	70-95	120	150	185	240	300
Espesor	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8

Espesor de la cubierta: Cumplirá las especificaciones de la norma UNE-HD 603-1

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): >= valor especificado - (0,1 mm + 10% del valor especificado)

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RV 0,6/1 kV:

El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) del tipo DIX-3 según UNE HD-603-1.

La cubierta será de policloruro de vinilo (PVC) del tipo DMV-18 según UNE HD-603-1.

Será de color negro y llevará impresa una franja longitudinal de color para la identificación de la sección de los colores de fase.

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV:

El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) del tipo DIX-3 según UNE HD-603-1.

La cubierta será de una mezcla de material termoplástico, sin halógenos, del tipo Z1, y cumplirá las especificaciones de la norma UNE 21123-4.

Será de color verde y llevará impresa una franja longitudinal de color para la identificación de la sección de los colores de fase.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En bobinas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-HD 603-1:2003 Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1kV.

* UNE 21011-2:1974 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características

* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.

UNE-EN 50334:2001 Marcado por inscripción para la identificación de los conductores aislados de los cables eléctricos.

* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.

UNE 21022:1982 Conductores de cables aislados.

* UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RV 0,6/1 kV:

UNE 21123-2:1999 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 UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV:

UNE 21123-4:2004 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

La cubierta tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Tipo de conductor
- Sección nominal
- Las dos últimas cifras del año de fabricación.
- Distancia entre el final de una marca y el principio de la siguiente <= 30 cm.

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 / UNE 21022/1M)
- Control dimensional (Documentación del fabricante)
- Extinción de llama (UNE-EN 50266)
- Densidad de humos UNE-EN 50268 / UNE 21123)
- Desprendimiento de halógenos (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)

En la siguiente relación se especifica el número de controles a efectuar. Los ensayos especificados (*) serán exigibles según criterio de la Dirección Facultativa 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 Dirección Facultativa 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 de control y según criterio de la Dirección Facultativa, podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material que la compone.

3.16. GRAVAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Áridos utilizados para alguno de los siguientes usos:

- Confección de hormigones
- Confección de mezclas grava-cemento para pavimentos
- Material para drenajes
- Material para pavimentos

Su origen puede ser:

- Áridos naturales, procedentes de un yacimiento natural
- Áridos naturales, obtenidos por machaqueo de rocas naturales
- Áridos procedentes de escorias siderúrgicas enfriadas por aire
- Áridos procedentes del reciclaje de residuos de la construcción o demoliciones, provinentes de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de este tipo de residuos

Los áridos naturales pueden ser:

- De piedra granítica
- De piedra caliza

Los áridos procedentes del reciclaje de derribos de la construcción que se han considerado son los siguientes:

- Áridos reciclados procedentes de construcciones de ladrillo

- Áridos reciclados procedentes de hormigón
- Áridos reciclados mixtos
- Áridos reciclados prioritariamente naturales

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El contratista someterá a la aprobación del Director Facultativo 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.

El Director Facultativo podrá rechazar todas las procedencias que, según su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales extraídos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ÁRIDOS RECICLADOS

Los áridos procedentes de reciclaje de derribos no contendrán en ningún caso restos procedentes de construcciones con patologías estructurales, tales como cemento aluminoso, áridos con sulfuros, sílice amorfa o corrosión de las armaduras.

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

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 el Director Facultativo.

Estarán limpios y serán resistentes y de granulometría uniforme.

No tendrán polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas.

Diámetro mínimo: 98% retenido tamiz 4 (UNE-EN 933-2)

Los áridos reciclados deberán cumplir con las especificaciones del artículo 28 de la EHE. 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.

ÁRIDOS 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.

ÁRIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE CONSTRUCCIONES DE LADRILLO:

Su origen será de construcciones de ladrillo, con un contenido final de cerámica superior al 10% en peso.

Contenido de ladrillo + mortero + hormigones: >= 90% en peso

Contenido de elementos metálicos: Nulo

Uso admisible: Relleno para drenajes y protección de cubiertas

ÁRIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE HORMIGONES:

Su origen será construcciones de hormigón sin mezcla de otros derribos.

Contenido de hormigón: >= 95%

Contenido de elementos metálicos: Nulo

Uso admisible:

- Drenajes
- Hormigones de resistencia característica <= 20 N/mm2 utilizados en clases de exposición I ó IIb
- Protección de cubiertas
- Bases y subases de pavimentos

ÁRIDOS RECICLADOS MIXTOS:

Su origen será derribos de construcciones de ladrillo y hormigón, con una densidad de los elementos macizos > 1600 kg/m3.

Contenido de cerámica: <= 10% en peso

Contenido total de machaca de hormigón + ladrillo + mortero: >= 95% en peso

Contenido de elementos metálicos: Nulo

Uso admisible:

- Drenajes
- Hormigones en masa

ÁRIDOS RECICLADOS PRIORITARIAMENTE NATURALES:

Áridos obtenidos de cantera con incorporación de un 20% de áridos reciclados procedentes de hormigón.

Uso admisible:

- Drenajes y hormigones utilizados en clases de exposición I ó IIb

Se han considerado las siguientes utilizaciones de las gravas:

- Para confección de hormigones
- Para drenajes
- Para pavimentos
- Para confecciones de mezclas grava-cemento tipo GC-1 o GC-2

ÁRIDOS PROCEDENTES DE ESCORIAS SIDERURGICAS

Contenido de silicatos inestables: Nulo

Contenido de compuestos férricos: Nulo

GRAVA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

Se denomina grava a la mezcla de las diferentes fracciones de árido grueso que se utilizan en 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

El tamaño máximo D de un árido grueso (grava) utilizado para la confección de hormigón será menor que las siguientes dimensiones:

- 0,8 de la distancia libre horizontal entre vainas o armaduras que formen grupo, o entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo >45º (con la dirección del hormigonado)

- 1,25 de la distancia entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo <=45º (con la dirección del hormigonado)

- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza que se hormigona con las excepciones siguientes:

- Losas superiores de forjados, con TMA < 0,4 del grueso mínimo

- Piezas de ejecución muy cuidada y elementos en los que el efecto de la pared del encofrado sea reducido (forjados encofrados a una sola cara), con TMA < 0,33 del grueso mínimo

Cuando el hormigón pase entre varias armaduras, el árido grueso será el mínimo valor entre el primer punto y el segundo del párrafo anterior.

Todo el árido será de una medida inferior al doble del límite más pequeño aplicable en cada caso.

Contenido de materia orgánica (UNE-EN 1744-1): Color más claro que el patrón

Finos que pasan por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2):

- Para gravas calcáreas y graníticas: <= 1,5 en peso

- Áridos, reciclados de hormigón o prioritariamente naturales: < 3%

- Para áridos reciclados mixtos: < 5%

El índice de lajas para un árido grueso según UNE-EN 933-3: <= 35%

Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE_EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1):

- idos naturales <= 1% en peso

Compuestos de azufre expresados en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1):

- Áridos naturales: <= 1% en peso
- Áridos de escorias siderúrgicas: <= 2% en peso
- Áridos reciclados mixtos: <= 1% en peso
- Áridos con sulfuros de hierro oxidables en forma de pirrotina: <= 0,1% en peso
- Otros áridos: <= 0,4% en peso

Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1):

- Áridos naturales: <= 0,8% en peso
- Áridos de escorias siderúrgicas: <= 1% en peso

Cloruros expresados en Cl- y referidos árido seco (UNE-EN 1744-1):

- Hormigón armado o masa con armadura de fisuración: <= 0,05% en masa
- Hormigón pretensado: <= 0,03% en masa

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

Contenido de pirita u otros sulfatos: 0%

Contenido de ión Cl-:

- Áridos reciclados mixtos: < 0,06%

El contenido de materia orgánica que flota en un líquido de peso específico 2 según UNE-EN 1744-1(Apart.) 14.2 será <= 1% para áridos gruesos.

Contenido de materiales no pétreos (tela, madera, papel...):

- Áridos reciclados procedentes de hormigón o mixtos: < 0,5%
- Otros áridos: Nulo

Contenido de restos de asfalto:

- Árido reciclado mixto o procedente de hormigón: < 0,5%
- Otros áridos: Nulo

Reactividad:

- Álcali-sílice o álcali-silicato (Método químico UNE 146-507-1 EX ó Método acelerado UNE 146-508 EX): Nula
- Álcali-carbonato (Método químico UNE 146-507-2): Nula

Estabilidad (UNE-EN 1367-2):

- Pérdida de peso con sulfato magnésico: <= 18%

Absorción de agua:

- Áridos gruesos naturales (UNE-EN 1097-6): < 5%
- Áridos reciclados procedentes de hormigón: < 10%
- Áridos reciclados mixtos: < 18%
- Áridos reciclados prioritariamente naturales: < 5%

Pérdida de peso con cinco ciclos de sulfato de magnesio según UNE-EN 1367-2:

- Áridos gruesos naturales: <= 18%

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.

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

GRAVA PARA DRENAJES:

El árido ha de proceder de un yacimiento natural, del machaqueo de rocas naturales, o del reciclaje de derribos. No deberá presentar restos de arcilla, margas u otros materiales extraños.

El tamaño máximo de los gránulos será de 76 mm (tamiz 80 UNE) y el tamizado ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE será <= 5%. La composición granulométrica será fijada explícitamente por el Director Facultativo en función de las características del terreno a drenar y del sistema de drenaje.

Plasticidad: No plástico

Coeficiente de desgaste (Ensayo "Los Ángeles" UNE-EN 1097-2): <= 40

Equivalente de arena (UNE-EN 933-8): > 30

Condiciones generales de filtraje:

- F15/d85: < 5
- F15/d15: < 5
- F50/d50: < 5

(Fx = tamaño superior de la fracción x% en peso del material filtrante, dx = tamaño superior de la proporción x% del terreno a drenar)

Asimismo, el coeficiente de uniformidad del filtro será:

- F60/F10: < 20

Condiciones de la granulometría en función del sistema previsto de evacuación del agua:

- Para tubos perforados: F85/Diámetro del orificio: > 1
- Para tubos con juntas abiertas: F85/ Apertura de la junta: > 1,2
- Para tubos de hormigón poroso: F85/d15 del árido del tubo: > 0,2
- Si se drena por mechinales: F85/ diámetro del mechinal: > 1

Cuando no sea posible encontrar un material granular con estas condiciones se harán filtros granulares compuestos por varias capas. La más gruesa se colocará junto al sistema de evacuación. Esta cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, y así sucesivamente hasta llegar al relleno o terreno natural. Se podrá recurrir al empleo de filtros geotextiles

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores, se atenderá únicamente a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a 25 mm.

Si el terreno no es cohesivo y está compuesto por arena fina y limos, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones generales de filtro, la condición: F15 < 1 mm.

Si el terreno natural es cohesivo, compacto y homogéneo, sin restos de arena o limos, las condiciones de filtro 1 y 2 se han de sustituir por: 0,1 mm > F15 > 0,4 mm

En los drenes ciegos, el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Medida máxima del árido: Entre 20 mm y 80 mm
- Coeficiente de uniformidad: F60/F10 < 4

Si se utilizan áridos reciclados se comprobará que el hinchamiento (ensayo CBR (NLT-111)) sea inferior al 2% (UNE 103502).

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Cada partida de grava se ha de descargar en una zona preparada de suelo seco

Las gravas de diferentes tipos se han de almacenar 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.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

GRAVA 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).

UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

GRAVA PARA PAVIMENTOS:

* 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 3/75)

GRAVA PARA DRENAJES:

Orden de 21 de junio de 1965 por la que se aprueba la Instrucción de la Dirección General de Carreteras 5.1.IC «Drenaje» que figura como anejo a esta Orden.

Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-IC: Drenaje superficial

4.- 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 o planta suministradora en caso de material reciclado
- Fecha de la entrega
- Nombre del peticionario
- Designación del árido según el artículo 28.2 de la EHE
- 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 del Director Facultativo 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)
- 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.

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

El suministrador de áridos procedentes de reciclaje, debe aportar la documentación que garantice el cumplimiento de las especificaciones establecidas en la norma EHE-08, si el material se ha de utilizar en la confección de hormigones.

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.

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, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado con el artículo 28 de la EHE.

El Director Facultativo 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.

El Director Facultativo, 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, el Director Facultativo podrá realizar los ensayos siguientes para verificar la conformidad de las especificaciones:

- Índice de lajas (UNE-EN 933-3).
- Terrones de arcilla (UNE 7133)
- Partículas blandas (UNE 7134)
- Coeficiente de forma (UNE EN 933-4)
- Material retenido por el tamiz 0.063 UNE (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1).
- Compuestos de azufre (SO3)- respecto al árido seco (UNE-EN 1744-1).
- Contenido de ión Cl- (UNE-EN 1744-1)
- Ensayo petrográfico
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507 y UNE 146-508).
- Estabilidad, resistencia al ataque del sulfato magnésico y sulfato sódico (UNE-EN 1367-2).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6).
- Resistencia al desgaste Los Ángeles (UNE-EN 1097-2).
- Ensayo de identificación por rayos X.
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN GRAVA PARA DRENAJES:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual del material y recepción del certificado de procedencia y calidad correspondiente.
- Antes de empezar el relleno, cuando haya cambio de procedencia del material, o cada 2000 m3 durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material:
- Ensayo granulométrico del material filtrante (UNE EN 933-1)

- Ensayo granulométrico del material adyacente (UNE 103101)
- Desgaste de "Los Ángeles" (UNE EN 1097-2)

Se pedirá un certificado de procedencia del material, que en el caso de áridos naturales debe contener:

- Clasificación geológica
- Estudio de morfología
- Aplicaciones anteriores
- Ensayos de identificación del material

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo y la norma EHE.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN GRAVA PARA DRENAJES:

Se seguirán las instrucciones del Director Facultativo y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptará la grava que no cumpla todas las especificaciones indicadas en el pliego. 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.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN GRAVA PARA DRENAJES:

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 en la ejecución del relleno.

3.17. HORMIGONES ESTRUCTURALES EN MASA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

7Hormigón 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.

CARACTERÍSTICAS 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.

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.

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

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 30 de la norma EHE-08 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.

Los aditivos deberán ser del tipo que establece el artículo 29.2 de la EHE-08 y cumplir la UNE EN 934-2

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), Cementos para usos especiales ESP VI-1 (UNE 80307)
- 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)
- 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)
- Se consideran incluidos dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos i/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216)

Clase de cemento: 32,5 N

Densidades de los hormigones:

- Hormigones en masa (HM):
- 2.300 kg/m3 si fck <=50 N/mm2
- 2.400 kg/m3 si fck > 50 N/mm2
- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m3

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). 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). 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):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm
- 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
- Consistencia líquida: ± 2 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 mínimo 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 y proporción ponderal (en seco) de cada fracción de árido en la mezcla.
- 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, agua y, si es el caso de cada aditivo, referidas a la mezcla total.
- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.
- La consistencia del hormigón fresco, y si es el caso, el contenido de aire ocluido.

El peso total de partículas que pasan por el tamiz 0,125 mm UNE EN 933-2 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): 2-6 cm

Proporción de aire ocluido (UNE 83315): <= 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 de que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

PILOTES Y PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

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.

4.- 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 propietdades de acuerdo al art. 39.2 de la EHE-08, indicando como mínimo:
- Resistencia a la compresión
- Tipo de consistencia
- Tamaño máximo del árido
- Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE-08
- Hormigones designados por dosificación de acuerdo al art. 39.2 de la EHE-08, indicando como mínimo:
- Contenido de cemento por m3
- Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
- Tipo, clase y marca del cemento
- Contenido en adiciones
- Contenido en aditivos
- Tipo de aditivos según UNE_EN 934-2, 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. 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 37.3.3 de la norma EHE-08, se realizará el ensayo de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE EN 12390-8.

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): 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, conforme al artículo 81 de la EHE-08.

Control 100x100 (EHE-08-08): 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 (EHE-08): 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, y que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión Fcd no superior a 10 N/mm2.

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. Para cada serie se determinará la consistencia (UNE 83313), la resistencia a flexotracción a 7 y a 28 días (UNE 83305) y, si se el caso, el contenido de aire ocluido (UNE EN 12350-7).

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)
- Equivalente de arena del árido fino (UNE EN 933-8)
- Terrones de arcilla (UNE 7133)
- Índice de lajas del árido grueso (UNE EN 933-3)
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE EN 933-2)
- 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)
- Sustancias perjudiciales (EHE)
- Sobre una muestra de la mezcla de áridos se realizará, diariamente, un ensayo granulométrico (UNE EN 933-1).
- 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)
- Consistencia (UNE 83313)
- Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción (UNE 83301)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE.

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 conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08: 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 conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08: 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 conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08: N >= 2
- Otros casos: N >= 6

La toma de muestras se realizará aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Un vez 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, según el art. 31.5, 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) que se ensayarán a tracción indirecta (UNE 83306) a edad de 56 días. La conservación de los testigos durante las 48 horas anteriores al ensayo se realizará según la UNE 83302.

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.

3.18. HORMIGONES ESTRUCTURALES PARA ARMAR

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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.

CARACTERÍSTICAS 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.

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.

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, 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

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 30 de la norma EHE-08 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.

Los aditivos deberán ser del tipo que establece el artículo 29.2 de la EHE-08 y cumplir la UNE EN 934-2

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), Cementos para usos especiales ESP VI-1 (UNE 80307)
- 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)
- 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)
- Se consideran incluidos dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos i/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216)

Clase de cemento: 32,5 N

Densidades de los hormigones:

- Hormigones en masa (HM):
- 2.300 kg/m3 si fck <=50 N/mm2
- 2.400 kg/m3 si fck > 50 N/mm2
- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m3

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). 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). 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):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm
- 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
- Consistencia líquida: ± 2 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 mínimo 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 y proporción ponderal (en seco) de cada fracción de árido en la mezcla.
- 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, agua y, si es el caso de cada aditivo, referidas a la mezcla total.
- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.
- La consistencia del hormigón fresco, y si es el caso, el contenido de aire ocluido.

El peso total de partículas que pasan por el tamiz 0,125 mm UNE EN 933-2 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): 2-6 cm

Proporción de aire ocluido (UNE 83315): <= 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 de que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

PILOTES Y PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

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.

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 propietdades de acuerdo al art. 39.2 de la EHE-08, indicando como mínimo:
- Resistencia a la compresión
- Tipo de consistencia
- Tamaño máximo del árido
- Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE-08
- Hormigones designados por dosificación de acuerdo al art. 39.2 de la EHE-08, indicando como mínimo:
- Contenido de cemento por m3
- Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
- Tipo, clase y marca del cemento
- Contenido en adiciones
- Contenido en aditivos
- Tipo de aditivos según UNE_EN 934-2, 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. 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 37.3.3 de la norma EHE-08, se realizará el ensayo de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE EN 12390-8.

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): 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, conforme al artículo 81 de la EHE-08.

Control 100x100 (EHE-08-08): 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 (EHE-08): 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, y que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión Fcd no superior a 10 N/mm2.

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. Para cada serie se determinará la consistencia (UNE 83313), la resistencia a flexotracción a 7 y a 28 días (UNE 83305) y, si se el caso, el contenido de aire ocluido (UNE EN 12350-7).

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)
- Equivalente de arena del árido fino (UNE EN 933-8)
- Terrones de arcilla (UNE 7133)
- Índice de lajas del árido grueso (UNE EN 933-3)
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE EN 933-2)
- 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)
- Sustancias perjudiciales (EHE)
- Sobre una muestra de la mezcla de áridos se realizará, diariamente, un ensayo granulométrico (UNE EN 933-1).
- 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)
- Consistencia (UNE 83313)
- Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción (UNE 83301)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE.

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 conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08: 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 conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08: 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 conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08: N >= 2

- Otros casos: N >= 6

La toma de muestras se realizará aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Un vez 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, según el art. 31.5, 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 calidad 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) que se ensayarán a tracción indirecta (UNE 83306) a edad de 56 días. La conservación de los testigos durante las 48 horas anteriores al ensayo se realizará según la UNE 83302.

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.

3.19. HORMIGONES DE USO NO ESTRUCTURAL

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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 armadura y la desecación del hormigón estructural durante el vertido.
- Hormigón no estructural destinado a conformar volúmenes de material resistente

CARACTERÍSTICAS 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.

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):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm

Tolerancias:

- Asiento en el cono de Abrams:
- Consistencia seca: Nulo
- 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 de que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

4.- 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 el anejo 18 de la EHE, indicando el tipo (HL para hormigones de limpieza y HNE para hormigones no estructurales) 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, 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)
- 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.

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, según el art. 31.5, 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.

3.20. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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

CARACTERÍSTICAS 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 AUTOMÁTICOS DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN:

Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1

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 AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS:

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
- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2 anexo B

Los interruptores que cumplen las especificaciones de la norma UNE-EN 61009-1 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 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 AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS, Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS:

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 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 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 CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS 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 AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS:

UNE-EN 61009-1:1996 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 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

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:

UNE-EN 60947-2:1998 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. 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. 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.

3.21. INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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 control de potencia (ICP)
- Para protección de líneas eléctricas de alimentación a receptores (PIA)
- Interruptores automáticos magnetotérmicos de caja moldeada
- Interruptores automáticos magnetotérmicos de bastidor abierto

CARACTERÍSTICAS 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.

ICP:

Cumplirá las especificaciones de la norma UNE 20-317.

Llevarán un sistema de fijación por presión que permita el montaje y desmontaje sobre un perfil normalizado.

Llevará marcadas las indicaciones siguientes:

- La denominación ICP-M
- La intensidad nominal, en amperios (A)

- La tensión nominal, en voltios (V)
- El símbolo normalmente aceptado para la corriente alterna
- El poder de corte nominal, en amperios
- El nombre del fabricante o la marca de fábrica
- La referencia del tipo del fabricante
- Referencia reglamentaria justificativa del tipo de aparato
- Número de orden de fabricación

La indicación del poder de corte consistirá en su valor, expresado en amperios, sin el símbolo A y situado en el interior de un rectángulo.

La intensidad nominal debe colocarse en cifras seguidas del símbolo de amperio (A)

Para indicar la tensión nominal, pueden emplearse únicamente cifras.

El símbolo de la corriente alterna debe colocarse inmediatamente a después de la indicación de la tensión nominal.

Las indicaciones de la intensidad nominal y del nombre del fabricante o de la marca de fábrica, deben figurar en la parte frontal del interruptor.

Cuando sea necesario diferenciar los bornes de alimentación y los de salida, los primeros se marcarán mediante flechas que tengan la punta dirigida hacia el interior del interruptor y los otros mediante flechas que tengan la punta dirigida hacia el exterior del interruptor.

Los interruptores deben estar provistos de un esquema de conexiones, si no es evidente su conexión correcta. En el esquema de conexiones, los bornes deben designarse por los símbolos correspondientes.

Las marcas e indicaciones deben ser indelebles y fácilmente leíbles, y no deben colocarse en tornillos, arandelas u otras partes no fijas del interruptor.

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
- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60898 y UNE_EN 60947-2
- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2

Los interruptores que cumplen las especificaciones de la norma UNE-EN 60898 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 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.

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS 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.

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.

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.

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.

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.

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 CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

ICP:

UNE 20317:1988 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

UNE 20317/1M:1993 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

PIA:

UNE-EN 60898:1992 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 60947-1:2005 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-1:2008 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2007 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).

INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE CAJA MOLDEADA:

UNE-EN 60947-1:2005 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-1:2008 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2007 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE BASTIDOR ABIERTO:

UNE-EN 60947-1:2005 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-1:2008 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2007 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).

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. 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. 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.

TUBOS FLEXIBLES Y CURVABLES NO METÁLICOS.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará diseñado y construido de manera que sus características 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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

4.- 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 / UNE-EN 50086-1
- Instalación y puesta en obra según la norma R.E.B.T / UNE 20.460
- Verificación del aspecto superficial según norma proyecto/ UNE-EN ISO 1461

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 del Director Facultativo, 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 50086-1):
- 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. El Director Facultativo 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 del Director Facultativo y los criterios indicados en las normas UNE EN 50086-1 y UNE EN 50086-2-4, 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 50086-1 y UNE EN 50086-2-4.

3.22. LIGANTES HIDROCARBONADOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Ligantes hidrocarbonados según las definiciones del PG 3/75.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Emulsiones bituminosas:
- Betún asfáltico
- Betún modificado con polímeros:

La emulsión bituminosa es un producto obtenido por la dispersión de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero en una solución acuosa, con un agente emulsionante.

El betún asfáltico es un ligante hidrocarbonado prácticamente no volátil, obtenido a partir del crudo de petróleo o asfaltos naturales, soluble en tolueno, muy viscoso y casi sólido a temperatura ambiente.

EMULSIONES BITUMINOSAS

Tendrá un aspecto homogéneo, sin separación del agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado.

Será adherente sobre superficies húmedas o secas.

No se sedimentará durante el almacenamiento de forma que no pueda restituirse su condición primitiva por agitación moderada.

No será inflamable.

EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA:

Carga de partículas : Polaridad positiva

Características físicas de las emulsiones bituminosas catiónicas:

Tabla 213.3.a. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas

Denominación	C60B4	C60B4	C60B4	C60BF5	C50BF5	C60B5	C60B7
UNE EN 13808	ADH	TER	CUR	IMP	IMP	MIC	REC
Denominación ant.(*)	ECR-1	-	ECR-1	ECL-1	ECI	ECL-2d	ECL-2b
Caracterís-ticas	UNE EN	U	Ensayos sobre emulsión original				
Propiedades perceptibles	1425		TBR (Clase 1)				
Polaridad partículas	1430		Positiva (Clase 2)				
Índide rotura	13075	-1	70-130 Clase4	70-130 Clase4	70-130 Clase4	120-180 Clase5	>=120-180 Clase5	120-180 Clase5	>=220 Clase7
Contenido ligante(agua)	1428	%	58-62 Clase5	58-62 Clase4	58-62 Clase4	58-62 Clase5	48-52 Clase3	58-62 Clase5	58-6 Clase5
Conten.aceite destilado	1431	%	<=2,0 Clase2	<=2,0 Clase4	<=2,0 Clase4	<=10,0 Clase6	5-15 Clase7	<=2,0 Clase2	<=2,0 Clase2
Tiempo fluen-cia(2mm,40ºC)	12846	s	35-80 Clase4	35-80 Clase4	35-84 Clase4	15-45 Clase3	15-45 Clase3	15-45 Clase3	15-45 Clase3

Residuo tamiz. (tamiz 0,5 mm)	1429	%	<=0, Clase	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2
Tendencia(7d) sedimentación	12847	%	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=5 Clase2	<=10 Clase2	<=10 Clase2	<=10 Clase2
Adhesividad	13614	%	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3

(*)Denominación informativa para adaptación a nueva nomenclatura europea.

TBR: Se informará del valor.

Tabla 213.3.b Especificaciones del Betún asfáltico residual

Denominación UNE EN 13808		C60B4 ADH	C60B4 TER	C60B4 CUR	C60BF5 IMP	C50BF5 IMP	C60B5 MIC	C60B7 REC
Denominación ant.(*)		ECR-1	-	ECR-1	ECL-1	ECI	ECL-2d	ECL-2b
Caracterís-ticas	UNE EN	U	Ensayos sobr emulsin origal					
Residuo por evaporación, según UNE EN 13074								
Penetración 25ºC	1426	0,1mm	<=330 Clase6	<=500 Clase2	<=330 Clase6	>300 Clase7	>300 Clase7	<=100 Clase3	<=330 Clase6
Punto de destilado	1427	ºC	>=35 Clase6	>=50 Clase3	>=35 Clase6	<=35 Clase7	<=35 Clase7	>=43 Clase4	>=35 Clase6

Residuo por evaporación, según UNE EN 13074, seguido de estabilización UNE EN 14859 y envejecimientos UNE EN 14769			
Penetración 25ºC	1426	0,1mm	
Punto de Rebalndeci	1427	ºC	

(*)Denominación informativa para adaptación a nueva nomenclatura europea.

TBR: Se informará del valor.

DV: Valor declarado por el fabricante

Tabla 213.4.a Especificaciones de las Emulsiones bituminosas catiónicas modificadas.

Denominación UNE EN 13808	C60BP4 ADH	C60BP4 TER	C60BP5 MIC
Denominación anterior(*)	ECR-1-m		ECL-2d-m
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original
Propiedades perceptibles	1425	TBR (Clase 1)	
Polaridad de partículas	1430	ºC	Positiva (Clase 2)
Índice de rotura	13075-1	70-130 Clase 4	70-130 Clase 4 / 120-180 Clase

Contenido de ligante	1428	%	58-62	58-62	58-62
por contenido de agua			Clase 5	Clase 5	Clase 5
Contenido de aceite	1431	%	<=2,0	<=2,0	<=2,0
destilado			Clase 2	Clase 2	Clase 2
Tiempo de fluencia	12846	S	35-80	35-80	15-45
(2 mm, 40ºC)			Clase 4	Clase 4	Clase 3
Residuo de tamizado	1429	%	<=0,1	<=0,1	<=0,1
(por tamiz 0,5 mm)			Clase 2	Clase 2	Clase
Tendencia a la a	12847	%	<=10	<=10	<=10
sedimentación (7D)			Clase 3	Clase 3	Clase 3
Adhesividad	13614	%	>=90	>=90	>=90
			Clase 3	Clase 3	Clase 3

(*)Denominación informativa para adaptación a nueva nomenclatura europea.

TBR: Se informará del valor.

Tabla 213.4.b Especificaciones del ligante residual

Denominación UNE EN 13808	C60BP4	C60BP4	C60BP5
	ADH	TER	MIC
Denominación anterior(*)	ECR-1-m		ECL-2d-m

Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original
Residuo por evaporación, según UNE EN 13074			

Penetración 25ºC	1426	0,1 mm	<=330	<=50	<=100
			Clase 6	Clase 6	Clase 6
Punto de reblandecimiento	1427	ºC	>=35	>=55	>=50
			Clase 6	Clase 2	Clase 6
Cohesión por péndulo Vialit	13588	J/cm2	>=0,5	>=0,5	>=0,5
			Clase 2	Clase 2	Clase 2
Recuperación elástica ,25ºC	13398	%	>=40	>=40	>=40
			Clase 3	Clase 3	Clase 3

Residuo por evaporación UNE EN 13074, seguido de estabilización UNE EN 14895 y de envejecimiento UNE EN 14769				
Penetración 25ºC	1426	0,1 mm	DV	
			Clase 2	
Punto de reblandecimiento	1427	ºC	DV	
			Clase 2	
Cohesión por péndulo Vialit	13588	J/cm2	DV	
			Clase 2	
Recuperación elástica ,25ºC	13398	%	DV	
			Clase 2	

(*)Denominación informativa para adaptación a nueva nomenclatura europea.

TBR: Se informará del valor

DV: Valor declarado por el fabricante.

La denominación de las emulsiones bituminosas se expresará de acuerdo a la UNE-EN 13808 según el siguiente formato: C _% ligante_B_P_F_I. rotura_aplicación

- C: Indicativo que es una emulsión bituminosa catiónica.
- % ligante: Contenido de ligante.
- B: Incativo que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P: solamente en el caso que la emulsión incorpore polímeros.
- F: solamente en el caso que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 2%.
- I.rotura: número de una cifra (1 a 7) que indica la clase de comportamiento a rotura según la UNE EN 13075-1.
- aplicación: abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:

ADH: riego de adherencia

TER: riego termoadherente

CUR: riego de curado

IMP: riego de imprimación

MIC: microaglomerado en frío

REC: reciclado en frío

BETÚN ASFÁLTICO:

Tendrá un aspecto homogéneo y una ausencia casi absoluta de agua, de manera que no forme espuma al calentarlo a la temperatura de uso.

Tendrá una temperatura homogénea, será consistente, viscoso y flexible a bajas temperaturas.

En cualquier caso será adherente con las superficies minerales de los áridos, ya sean secas o húmedas.

Se utilizará la denominación de betún asfáltico duro, para los destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.

Tabla 211.2 Requisitos de los Betunes asfálticos

+----------+

¦Característica ¦ UNE EN ¦Unit.¦ 15/25¦ 35/50¦ 50/70¦70/10 ¦160/220¦

¦----------¦--------¦-----¦------¦------¦------¦------¦-------¦

Penetración a 25ºC	1426	0,1mm	15-25	35-50	50-70	70-100	160-220
Punto de reblandecimiento	1427	ºC	60-76	50-58	46-54	43-51	35-43
Resisten-cia enve jemiento- UNE EN 12607-1	Cambio de masa	12607-1	%	<=0,5	<=0,5	<=0,5	<=0,8 / <=1,5
	Penetra.reten	1426	%	>=55	>=53	>=50	>=46 / >=37
	Increm.P.Rebla.	1427	ºC	<=10	<=11	<=11	<=11 / <=12
Índide de Penetración	12591 / 13924 Anejo A	-	De-1,5 a +0,7	De-1,5 a +0,7	De-1,5 a +0,7	De-1,5 a+0,7	De-1,5 a +0,7
Punto fragilidad Fraass	12593	ºC	TBR	<=-5	<=-8	<=-10	<=-15
Punto inflam.vaso abierto	ISO 2592	ºC	>=245	>=240	>=230	>=230	>=220
Solubilidad	12592	%	>=99,0	>=99,0	>=99,0	>=99,0	>=99,0

TBR: Se informará del valor.

La denominación de los betunes asfálticos se compondrá de la letra B seguida de dos números representativos de su penetración mínima y máxima de acuerdo a la UNE-EN 1426 separados por una barra a la derecha (/) según el siguiente formato:

B P.min/P.max.

- B: Indicativo que es un betún asfáltico.
- P.máx: Penetración máxima.
- P.máx: Penetración mínima.

Los betunes asfálticos emplear según UNE EN 12594 Y UNE EN 13924 son:

B 15/25, B 35/50, B 50/70, B 70/100, B 160/220

BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS:

Ligante hidrocarbonado cuyas propiedades reológicas han sido modificadas durante su fabricación por el empleo de uno o más polímeros orgánicos.

Se considerarán también como betunes modificados los:

- Los fabricados con polímeros suministrados a granel
- Los que se fabriquen en el lugar de empleo en instalaciones específicas independiente

Se consideran excluidos los obtenidos por adiciones a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación en obra.

Tabla 212.2 Requisitos de los Betunes modificados con polímeros

Denominación UNE EN 14023	PMB	PMB	PMB	PMB	PMB	PMB
	10/	25/	45/	45/	45/	75
	40-70	55-65	80-60	80-65	80-75	130-60
Denominación anterior (*)	BM-1	BM-2	BM-3b	BM-3c	-	BM-4
Características	UNE EN	Unit.	Ensayos sobre el betún original			
Penet.a 25ºC	1426	0,1mm	10-40	25-55	45-80	45-80	45-80	75-130
Punto rebland.	1427	ºC	>=70	>=65	>=60	>=65	>=75	>=60
Cohesión.Fuerza	13589	j/cm2	>=2	>=2	>=2	>=3	>=3	>=1
ductilidad	13703		a 15ºC	a 10ºC	a 5ºC	a 5ºC	a 5ºC	a 5ºC
P.fragil.Fraass	12593	ºC	<=-5	<=-7	<=-1	<=-15	<=-15	<=-15
Recup 25ºC	13398	%	TBR	>=50	>=50	>=70	>=80	>=60

Estabilidad almacenamiento (**)	Diferencia rebla.	13399 1427	ºC	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5
	Diferencia penet.	13399 1426	0,1mm	<=9	<=9	<=9	<=9	<=13	<=13
Punto de inflamación	ISO 2592	ºC	>=235	>=235	>=235	>=235	>=235	>=220
			Durabilidad-Resist. envejecimiento EN 12607-1					
Cambio de masa	12607	%	<=0,8	<=0,8	<=1,0	<=1,0	<=1,0	<=1,0
Penet.retenida	1426	%	>=60	>=60	>=60	>=60	>=60	>=60
Increm.punto rebland.	1427	ºC	<=8	<=8	<=10	<=10	<=10	<=10
Recup.25ºC	1427	ºC	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5

(**) Exigible a ligantes que no se fabriquen “in situ”.

TBR:Se informará del valor.

La denominación de los betunes modificados con polímeros se compondrá de las letras PMB seguidas de tres números. Los dos primeros representativos de su penetración mínima y máxima de acuerdo a la UNE-EN 1426 separados por una barra a la derecha (/), y el tercero precedido de un guión(-) representa el punto de reblandecimiento según UNE 1427. En caso que el polímero utilizado en la fabricación sea mayoritariamente caucho reciclado de neumáticos, al final se añadirá la letra C, según el siguiente formato: PMB P.mín./P.máx.

- PMB: Indicativo que es un betún modificado con polímeros.
- P.mín: Penetración mínima.

- P.máx: Penetración máxima.
- (-): Punto de reblandecimiento.
- C: Polímero proveniente del caucho de neumáticos reciclados.

Los betunes modificados a emplear según UNE EN 14023 son:

PMB 10/40-70, PMB 25/55-65, PMB 45/80-60, PMB 45/80-65, PMB 45/80-75 y PMB 75/130-60

La viscosidad del betún modificado con polímeros será compatible con la temperatura (T) de fabricación :

- T < 190 ºC para betunes con punto de reblandecimiento mínimo >= 70ºC.
- T < 180 ºC para el resto.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El sistema de transporte y las instalaciones de almacenaje deberán tener la aprobación de la DF que comprobará para que no se pueda alterar la calidad del material; de no obtener la aprobación correspondiente, se suspenderá la utilización del contenido del tanque hasta la comprobación de las características que se crean oportunas de entre las indicadas en la normativa vigente o en el pliego.

EMULSIONES BITUMINOSAS

Suministro En camiones cisterna que pueden ser sin aislamiento ni sistema de calefacción, si han contenido otros líquidos deberán estar completamente limpias antes de la carga. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para tomar muestras.

Almacenamiento: En uno o varios tanques aislados entre si con bocas de ventilación, contarán con aparatos de medida y seguridad, y dispondrán de válvula para tomar muestras.

Las emulsiones bituminosa de rotura lenta (I.rotura 5 a 7), para microaglomerados en frío y reciclados en frío, se transportará en cisternas completas (>=90%), a temperatura < 50 ºC.

En emulsiones de rotura lenta (I.rotura 5 a 7) y termoadherentes (TER) que se almacenen más de 7 días, se deberá asegurar su homogeneidad previa a su puesta en obra.

Cuando los tanques no dispongan de medios de carga propios, las cisternas de transporte estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Las tuberías y bombas utilizadas en el trasiego de la emulsión deberán estar dispuestas para ser limpiadas fácilmente tras cada aplicación.

BETUNES ASFÁLTICOS Y BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS:

Suministro: en camiones cisterna con sistema de calefacción y termómetros de control de la temperatura situados en lugares visibles. Deben disponer de un sistema que permita calentar el betún cuando por cualquier anomalía la temperatura descienda hasta puntos en que no pueda ser transportado, además de una válvula para poder tomar muestras.

Almacenamiento: en tanques aislados entre si, con ventilación y sistemas de control. Los tanques estarán calorifugados y provistos de termómetros visibles, y dotados de sistema de calefacción que evite que la temperatura fijada para su almacenamiento se desvíe más de diez grados Celsius (10ºC). Dispondrá de una válvula para tomar muestras.

Cuando los tanques no dispongan de medios de carga propios, las cisternas de transporte estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Las tuberías y bombas utilizadas en el trasiego del betún deberán estar calefactadas y aisladas térmicamente, y dispuestas para ser limpiadas fácilmente tras cada aplicación.

BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS:

Si no cumplen con los valores de estabilidad al almacenamiento indicados de la tabla 212.2 del PG-3, los medios de transporte y almacenamiento dispondrán de sistema de homogeneización.

En ligantes con sedimentación o que contengan polvo de caucho de neumáticos reciclados, los tanques de almacenamiento deberán ser de eje vertical, con sistema de agitación y recirculación, y salida inferior con forma troncocónica.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* 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 3/75)

* Orden de 21 de enero de 1988 sobre modificación de determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).

* Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).

* Orden Circular 29/2011 Sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

Cada cisterna que llegue a obra se acompañará de albarán y información del etiquetado y marcado CE correspondiente.

El albarán debe incluir:

- Nombre y dirección del fabricante
- Fecha de fabricación y suministro.
- Identificación del vehiculo que lo transporta
- Cantidad suministrada
- Denominación comercial y tipo de betún asfáltico o emulsión bituminosa suministrada.
- Nombre y dirección del comprador y destino
- Referencia del pedido

El etiquetado y marcado CE debe incluir:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca identificativa y dirección del fabricante.
- Dos última cifras del año en que se fija el marcado.
- Número del certificado de control de producción.

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN EMULSIONES BITUMINOSAS

- Referencia a la norma UNE EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.

Características de la EMULSIÓN:

- Viscosidad UNE EN 12846)
- Adhesividad NE EN 13614).
- Índice rotura UNE EN 13075-1, y estabilidad cemento UNE EN 12848).
- Características del ligante residual por evaporación según UNE EN 13074:
- Consistencia a temperatura de servicio intermedia, penetración a 25ºC UNE EN 1426.

- Consistencia a temperatura de servicio elevada, punto de reblandecimiento UNE EN 1427.

- Cohesión ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit UNE EN 13588).

- Características del ligante residual por evaporación según UNE EN 13074, seguido de estabilización según UNE EN 14895 y envejecimiento según UNE EN 14769 :

- Durabilidad consistencia temperatura de servicio intermedia, penetración retenida UNE EN 1426.

- Durabilidad consistencia temperatura de servicio elevada, incremento punto reblandecimiento UNE EN 1427.

- Durabilidad cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit UNE EN 13588).

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN BETUNES ASFÁLTICOS Y MODIFICADOS:

- Referencia a la norma UNE EN 12591 o UNE EN 13924.

- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.

- Características del Betún:

- Consistencia a temperatura de servicio intermedia, penetración a 25ºC UNE EN 1426.

- Consistencia a temperatura de servicio elevada, punto de reblandecimiento UNE EN 1427.

- Dependencia de la consistencia con al temperatura UNE EN 13588 o UNE EN 13924.

- Durabilidad consistencia temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento UNE EN 12607-1.

- Consistencia (fuerzaductibilidad UNE EN 13589 y 13703), modificados con polímeros

- penetración retenida UNE EN 1426

- incremento del punto de reblandecimiento UNE EN 1427

- cambio de masa UNE EN 12607-1

- Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto fragilidad Fraass UNE EN 12593, solo en betunes UNE EN 12591

- Recuperación elástica a 25ºC UNE EN 13398, modificados con polímeros

- El suministrador aportará información sobre:

- Temperatura máxima de calentamiento.
- Rango de temperatura de mezclado y compactación.
- Tiempo máximo de almacenado.

El pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de Obras podrá exigir información adicional sobre el resto de características de cada tipo de ligante hidrocarbonado.

En Betunes modificados con polímeros se podrá pedir adicionalmente el valor de estabilidad al almacenamiento según UNE EN 13399 para verificar los sistemas de transporte y almacenamiento.

OPERACIONES DE CONTROL EN BETUNES ASFÁLTICOS:

El control en la recepción se realizará para cada cisterna llegada a obra tomándose dos muestras de un kilogramo según UNE EN 58 en el momento del transvase del material de la cisterna al tanque de almacenaje.

Sobre una muestra se determinará la penetración según UNE EN 1426 y la segunda se conservará hasta agotar el período de garantía.

Control a la entrada al mezclador. Un lote equivaldrá a la cantidad de 300 t de betún asfáltico, que se aceptará o rechazará en bloque. El PCT o la DF podrá fijar otro tamaño para el lote.

De cada lote se tomarán dos muestras de un kilogramo según UNE EN 58, en algún punto entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada al mezclador.

Sobre una muestra se realizará los siguientes ensayos:

- Determinación de la penetración UNE EN 1426
- Punto de reblandecimiento UNE EN 1427

y se calculará el Índice de penetración UNE EN 12591 o UNE EN 13924

La segunda muestras se conservará hasta agotar el periodo de garantía.

Se podrá controlar adicionalmente si la DF lo exige realizando los ensayos para comprobar las características de las tablas 211.2 del artículo 211 del PG-3, con una frecuencia de una vez cada mes y como mínimo de tres veces durante la ejecución, y para cada tipo de composición de betún.

OPERACIONES DE CONTROL EN BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

El control de recepción se realizará sobre el suministro en cisternas o la fabricación en obra. Para cada cisterna con betún modificado con polímeros llegado a obra se podrán tomar dos

muestras de al menos un kilogramo según UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación de la penetración UNE EN 1426
- Punto de reblandecimiento UNE EN 1427
- Recuperación elástica UNE EN 13398

La segunda muestra se conservará hasta agotar el periodo de garantía.

Para cada fabricación en obra se tomarán muestras en las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante, dos cada cincuenta toneladas (50t) y al menos dos (2) cada jornada de trabajo, conservando una (1) hasta el fin del periodo de garantía, y realizando sobre la otra los siguientes ensayos:

- Determinación de la penetración UNE EN 1426
- Punto de reblandecimiento UNE EN 1427
- Recuperación elástica UNE EN 13398

Control a la entrada del mezclador. Cuando se fabrique betún en obra sin almacenamiento intermedio previo a la entrada de éste en el mezclador de la planta de mezcla bituminosa, no será necesario control.

Un lote equivaldrá a la cantidad de 300 t de betún modificado con polímeros que se aceptará o rechazará en bloque. La DF podrá fijar otro tamaño para el lote.

De cada lote de betún asfáltico se tomarán dos muestras de un kilogramo según UNE EN 58, en algún punto entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada al mezclador.

Sobre una muestra se realizará los siguientes ensayos:

- Determinación de la penetración UNE EN 1426
- Punto de reblandecimiento UNE EN 1427
- Ensayo de recuperación elástica UNE EN 13398(a juicio de la DF).

La segunda muestra se conservará hasta agotar el periodo de garantía.

Control adicional si la DF lo exige realizando los ensayos para comprobar las características de las tablas 212.2 del PG-3, con frecuencia de una vez cada mes y como mínimo de tres veces durante la ejecución, y para cada tipo y composición de betún modificado.

En el caso de almacenamiento de los betunes modificados con polímeros por periodos >15 días, se realizaran previo a su empleo sobre dos muestras, una de la parte superior y otra de la parte inferior del depósito de almacenamiento los siguientes ensayos:

- Penetración UNE EN 1426

- Punto de reblandecimiento UNE EN 1427

Caso de no cumplir los valores estipulados, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos o a su retirada. El director de las obras podrá disminuir los plazos anteriormente fijados en caso de condiciones atmosféricas o de obra anormales.

OPERACIONES DE CONTROL EN EMULSIONES BITUMINOSAS

Para cada cisterna con emulsión bituminosa llegada a obra se podrá tomar dos muestras de dos kilogramos según UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una muestra se realizará los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas UNE EN 1430
- Índice de rotura UNE EN 13075-1
- Contenido de agua UNE EN 1428
- Tamizado UNE EN 1429

La segunda muestra se conservará durante 15 días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

Se controlará en el momento del empleo a la salida del tanque de almacenamiento.

Un lote equivaldrá a la cantidad de 30 t o fracción diaria de emulsión bituminosa, en el caso de riegos se considerará la fracción semanal. La DF podrá fijar otro tamaño para el lote.

De cada lote se tomarán dos muestras de 2 kilogramos según UNE EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una muestra se realizará los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas UNE EN 1430
- Índice de rotura UNE EN 13075-1
- Contenido de agua UNE EN 1428
- Tamizado UNE EN 1429

La segunda muestra se conservará durante 15 días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

Se podrá controlar de forma adicional si la DF lo exige realizando los ensayos para comprobar las características de las tablas 213.3 y 213.4 del artículo 213 del PG-3, con frecuencia de una vez cada mes y mínimo de tres veces, durante la ejecución y para cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

En el caso de almacenamiento de las emulsiones por periodos >15 días o >7 días para emulsiones de rotura lenta o termoadherentes, se realizaran previo a su empleo sobre dos muestras, una de la parte superior y otra de la parte inferior del tanque de almacenamiento los siguientes ensayos:

- Ensayo de tamizado UNE EN 1429
- Ensayo de contenido en betún asfáltico residual UNE EN 1431

Caso de no cumplir los valores estipulados, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos o a su retirada. El director de las obras podrá disminuir los plazos anteriormente fijados en caso de condiciones atmosféricas o de obra anormales.

Una vez al mes y un mínimo de tres veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

De forma general de cada cisterna llegada a obra en el momento del trasvase al tanque de almacenamiento.

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN EMULSIONES BITUMINOSAS

En cada lote a la salida del tanque de almacenamiento, en el momento de empleo.

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN BETUNES ASFÁLTICOS

En cada lote en un punto entre la salida del tanque de almacenamiento y el mezclador.

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

En la fabricación en obra, en la tuberías de salida de la instalación.

En cada lote en un punto entre la salida del tanque de almacenamiento y el mezclador.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO

La DF indicará las medidas a adoptar en el caso que los ligantes hidrocarbonatos no cumplan alguna de las especificaciones establecidas en las tablas del articulo correspondiente del PG-3/75 para cada ligante

Emulsiones bituminosas las tablas 213.3 y 213.4 del artículo 213.

Betunes asfálticos la tabla 211.2 del artículo 211.

Betunes asfálticos modificados con polímeros la tabla 212.2 del artículo 212.

3.23. LATIGUILLO DE FIBRA ÓPTICA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Cables con conductores de fibra óptica para la transmisión de señales digitales. Se han contemplado los tipos de cables siguientes:

- Cables para instalaciones verticales y horizontales en edificios.
- Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables para conexionado.

Con las características siguientes de elemento:

- Latiguillo FO monomodo, conectores SC-PC/SC-PC Duplex. Con las siguientes características:
  - Fibra Óptica Dúplex Monomodo 8/125.
  - Conector: SC-PC/SC-PC.
  - Aplastamiento (N): 1500.
  - Impacto (Nm): 5.
  - Torsión (vueltas /m): 5.
  - Fuego: IEC 60332-1.
  - Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C.
  - Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m o 2m de longitud, según necesidades.
- Latiguillo FO monomodo, conectores SC-PC/LC-PC Duplex. Con las siguientes características:
  - Fibra Óptica Dúplex Monomodo 8/125.
  - Conector: SC-PC/LC-PC.
  - Aplastamiento (N): 1500.
  - Impacto (Nm): 5.
  - Torsión (vueltas /m): 5.
  - Fuego: IEC 60332-1.
  - Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C.
  - Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m o 2m de longitud, según necesidades.

Se contemplan los siguientes tipos de colocación:

- Cables colocados bajo canales, bandejas o tubos.
- Cables con conectores en los extremos, conectados a los equipos.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

- UNE 20702:1992 Fibras ópticas monomodo para telecomunicaciones.
- UNE 20703:1992 Cables ópticos multifibra para telecomunicaciones.
- UNE-EN 187000:1997 Especificaciones generales para cables de fibra óptica.
- UNE-EN 187000/A1:1997 Especificaciones generales para cables de fibra óptica.
- UNE-EN 188000:1997 Especificaciones generales para fibras ópticas.
- UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004).

3.24. LATIGUILLO CAT 6 PLUS 23 AWG U/UTP 4 Pares

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP LZH, de 1 a 5 m de longitud, en función de necesidad, colocado.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004).

3.25. MORTEROS CON ADITIVOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Mezcla de uno o más conglomerantes con áridos escogidos y aditivos especiales.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Mortero adhesivo
- Mortero sintético de resinas epoxi
- Mortero refractario
- Mortero polimérico de cemento con resinas sintéticas y fibras

- Mortero de albañileria

El mortero de nivelación es una mezcla de áridos finos, cemento y aditivos orgánicos, que al añadirle agua forma una pasta fluida para extender sobre suelos existentes y hacer una capa de 2 a 5 mm de espesor de superficie plana y horizontal con acabado poroso.

El mortero refractario es un mortero de tierras refractarias y aglomerante específico para resistir altas temperaturas, utilizado para la colocación de ladrillos refractarios en hornos, hogares, etc.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

ADHESIVO PARA BALDOSAS CERÁMICAS:

Mezcla de conglomerantes cargas minerales y aditivos orgánicos que dan como resultado una pasta apta para fijar revestimientos cerámicos en suelos y paredes situados en exterior o interior.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Adhesivo cementoso (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que han de mezclarse con agua justo antes de su uso.

- Adhesivo en dispersión (D): Mezcla de conglomerante orgánico en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.

- Adhesivo de resinas reactivas (R): Mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química, puede presentarse en forma de uno o más componentes.

Se han considerado las siguientes clases en función de las características adicionales:

- 1: Normal

- 2. Mejorado (cumple los requisitos para las características adicionales)

- F: Fraguado rápido

- T: Con deslizamiento reducido

- E: Con tiempo abierto prolongado (solo para adhesivos cementosos mejorados y adhesivos en dispersión mejorados).

ADHESIVO CEMENTOSO (C):

Características de los adhesivos de fraguado normal:

- Adherencia inicial (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia después de ciclos hielo-deshielo (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de >= 20 min)

Los adhesivos de fraguado rápido, cumplirán, además:

- Adherencia inicial (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2 (antes de las 24 h)
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de >= 10 min)

Características especiales:

- Deslizamiento (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Características adicionales:

- Alta adherencia inicial (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherencia inicial después de ciclos de hielo-deshielo (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Tiempo abierto ampliado: adherencia (UNE-EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de 30 min)

ADHESIVOS EN DISPERSIÓN (D):

Características fundamentales:

- Adherencia inicial (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de al menos 20 min)

Características especiales:

- Deslizamiento (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Características adicionales:

- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1324): >= 0,5 N/mm2

- Adherencia a alta temperatura (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Tiempo abierto ampliado: adherencia (UNE-EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de 30 min)

ADHESIVOS DE RESINAS REACTIVAS (R):

Características fundamentales:

- Adherencia inicial (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2
- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de >= 20 min)

Características especiales:

- Deslizamiento (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Características adicionales:

- Adherencia después del choque térmico (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2

MORTERO SINTÉTICO DE RESINAS EPOXI:

El mortero sintético de resinas epoxi es un mortero obtenido a partir de una mezcla de áridos inertes y de una formulación epoxi en forma de dos componentes básicos: una resina y un endurecedor.

La formulación de la epoxi será determinada por el uso al que se destine el mortero y la temperatura ambiente y superficial del lugar donde se coloque. Esta formulación será aprobada por la DF.

Tamaño máximo del árido: <= 1/3 del espesor medio de la capa de mortero

Tamaño mínimo del árido: >= 0,16 mm

Proporción árido/resina (en peso) (Q): 3 <= Q <= 7

MORTERO POLIMÉRICO:

El mortero polimérico es un producto a base de cemento, resinas sintéticas, humo de sílice y fibras de poliamida, de alta resistencia mecánica, que se utiliza para la reparación y regularización de elementos de hormigón.

Granulometría: 0 - 2 mm

Resistencia a compresión a 28 días : 5 - 6 kN/m2

Resistencia a flexotracción a 28 días : 90 - 120 kg/m2

MORTERO DE ALBAÑILERIA:

Mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y adiciones o aditivos (en su caso), para su uso en fábricas de albañilería (fachadas, muros pilares, tabiques) como material de rejuntado y trabazón.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Mortero para uso corriente (G), sin características especiales
- Mortero para juntas y capas finas (T): Mortero diseñado con un tamaño máximo de árido menor e igual al valor que figura especificado
- Mortero para albañilería ligero (L): Mortero diseñado cuya densidad (endurecido y seco), es inferior o igual al valor que figura especificado.

La clase del mortero se define por la letra M seguida del valor de la Resistencia a compresión mínima declarada por el fabricante en N/mm2.

En el caso de morteros prescritos, el fabricante declarará la proporción de todos los componentes de la mezcla, en volumen o en peso.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente:

- Características de los morteros frescos:
- Tiempo de utilización (EN 1015-9)
- Contenido en iones cloruro (EN-EN 1015-17): <= 0,1%
- Contenido en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si se han utilizado áridos porosos
- Características de los morteros endurecidos:
- Resistencia a compresión (EN 1015-11)
- Resistencia de unión (adhesión) (EN 1052-3)
- Absorción de agua (EN 1015-18)
- Permeabilidad al vapor de agua (EN 1745)
- Densidad (mortero endurecido en estado seco) (EN 1015-10)
- Conductividad térmica (EN 1745)
- Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo) (se evaluará según las disposiciones válidas)
- Características adicionales para los morteros ligeros:
- Densidad (UNE-EN 1015-10): <= 1300 kg/m3
- Características adicionales para los morteros para juntas y capas finas:

- Tamaño del árido (EN 1015-1): <= 2 mm
- Tiempo abierto o tiempo de corrección (EN 1015-9)
- Reacción frente al fuego:
- Material con contenido de materia orgánica <= 1,0%: Clase A1
- Material con contenido de materia orgánica > 1,0%: Clase según UNE-EN 13501-1

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: en envases cerrados herméticamente.

Almacenamiento: En su envase de origen y en lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegido de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones iniciales.

Tiempo máximo de almacenamiento:

- Mortero adhesivo: 1 año
- Mortero con resinas sintéticas o mortero polimérico: 6 meses

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ADHESIVO PARA BALDOSAS CERÁMICAS:

UNE-EN 12004:2001 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

UNE-EN 12004/A1:2002 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

MORTERO DE ALBAÑILERIA:

UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

MORTERO SECO, NIVELACIÓN, REFRACTARIO, POLIMÉRICO O DE RESINAS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS:

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 para la construcción:
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:

- Nombre del producto
- Marca del fabricante y lugar de origen
- Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenamiento
- Referencia a la norma UNE-EN 12004
- Tipo de adhesivo, designado según el apartado 6 de la norma UNE-EN 12004
- Marca CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio
- Instrucciones de uso:
- Proporciones de mezcla
- Tiempo de maduración: intervalo de tiempo desde el momento de elaborar la mezcla hasta el momento en que esta lista para su uso
- Vida útil: intervalo de tiempo máximo en que el material puede ser utilizado después de elaborar la mezcla
- Modo de aplicación
- Tiempo abierto
- Tiempo que ha de transcurrir hasta el rejuntado y permitir la circulación
- Ámbito de aplicación

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO DE ALBAÑILERÍA:

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 muros, pilares y particiones (morteros diseñados*). * Mortero cuya composición y sistema de fabricación se han elegido por el fabricante con el fin de obtener las propiedades especificadas (concepto de prestación):

  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

- Productos para muros, pilares y particiones (morteros prescritos*). * Mortero que se fabrica en unas proporciones predeterminadas y cuyas propiedades dependen de las proporciones de los componentes que se han declarado (concepto de receta):

  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:

- Referencia a la norma UNE-EN 998-2
- Nombre del fabricante
- Código o fecha de fabricación
- Tipo de mortero
- Tiempo de utilización
- Contenido en cloruros
- Contenido en aire
- Proporción de los componentes (morteros prescritos)
- Resistencia a compresión o clase de resistencia a compresión
- Resistencia de unión (adhesión)
- Absorción de agua
- Permeabilidad al vapor de agua
- Densidad
- Conductividad térmica
- Durabilidad
- Tamaño máximo del árido
- Tiempo abierto o tiempo de corrección
- Reacción frente al fuego
- Marca CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO SECO, NIVELACIÓN, REFRACTARIO, POLIMÉRICO O DE RESINAS:

En el envase figurarán los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Instrucciones de utilización
- Composición y características del mortero

OPERACIONES DE CONTROL EN MORTERO DE ALBAÑILERIA:

Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción del certificado de calidad del fabricante, según las exigencias del pliego de condiciones.

Antes del inicio de la obra, y con frecuencia semanal durante su ejecución, se comprobará la consistencia del mortero mediante el método establecido en la UNE EN 1015-4, y se preparará una serie de 3 probetas prismáticas de 4x4x16 cm con el fin de obtener la resistencia a compresión (UNE-EN 1015-11).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MORTEROS DE ALBAÑILERIA:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y las indicaciones de la UNE-EN 1015-11.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN MORTEROS DE ALBAÑILERIA:

No se podrán utilizar en la obra morteros sin el correspondiente certificado de garantía del fabricante, de acuerdo a las condiciones exigidas.

El valor de resistencia a compresión obtenido debe corresponder al de las especificaciones de proyecto:

- Si resulta superior al 90% de la de proyecto, se aceptará el lote.
- Si resulta inferior al 90% se encargará un cálculo estructural que determine el coeficiente de seguridad del elemento correspondiente. Se aceptará el lote si este coeficiente no es inferior al 90% del previsto en el proyecto.

3.26. ESTRUCTURA DE ACERO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de elementos estructurales con perfiles normalizados de acero, utilizados directamente o formando piezas compuestas. Se han considerado los siguientes elementos:

-Cerchas

Se han considerado los siguientes tipos de perfiles:

-Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10025-2

-Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10025-2

-Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10210-1

-Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10219-1

-Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10025-2

Se han considerado los acabados superficiales siguientes:

-Pintado con una capa de imprimación antioxidante

-Galvanizado

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

-Colocación con soldadura

-Colocación con tornillos

-Colocación sobre obras de fábrica o de hormigón, apoyados o empotrados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

-Preparación de la zona de trabajo

-Replanteo y marcado de los ejes

-Colocación y fijación provisional de la pieza

-Aplomado y nivelación definitivos

-Ejecución de las uniones, en su caso

-Comprobación final del aplomado y de los niveles

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales utilizados tendrán la calidad establecida en la DT. No se harán modificaciones sin autorización de la DF aunque supongan un incremento de las características mecánicas

La pieza estará colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la DF

La pieza estará correctamente aplomada y nivelada.

Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipo de acero y perfiles, se corresponderán con las indicaciones de la DT.

Cada componente de la estructura llevará una marca de identificación que debe ser visible después del montaje. Esta marca no estará hecha con entalladura cincelada.

La marca de identificación indicará la orientación de montaje del componente estructural cuando no se deduzca claramente de su forma.

Los elementos de fijación, y las chapas, placas pequeñas y accesorios de montaje irán embalados e identificados adecuadamente.

El elemento estará pintado con una capa de protección de pintura antioxidante, excepto si está galvanizado.

Los cantos de las piezas no tendrán óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento que se unirá.

Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no producirá desperfectos en el recubrimiento del zinc.

El elemento no se enderezará una vez colocado definitivamente.

No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados en la estructura para disponer tornillos provisionales de montaje.

Tolerancias de ejecución:

-En obres de edificación: Límites establecidos en los apartados 11.1 y 11.2 del DB-SE A y en el anejo 16 del CÓDIGO ESTRUCTURAL

-En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3 y en el anejo 16 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

COLOCACIÓN CON TORNILLOS:

Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 85.2.b del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 85.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.

El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.

La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.

Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:

-En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca

-En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca

Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.

En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.

En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.

En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:

-Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca

-Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira

Tolerancias de ejecución:

-Holgura máxima entre superficies adyacentes:

-Si se utilizan tornillos no pretensados: 2 mm

-Si se utilizan tornillos pretensados: 1 mm

-Diámetro de los agujeros:

-En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

-En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5.1.3 y 640.5.1.4 del PG3 en el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

-Posición de los agujeros:

-En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

-En obras de ingeniería civil: límites establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 y en el artículo 93.2 del CÖDIGO ESTRUCTURAL.

COLOCACIÓN CON SOLDADURA:

El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.

Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base.

El pliego de prescripciones técnicas particulares definirá el sistema de protección frente a la corrosión.

Los métodos de protección podrán ser:

-Metalización, según la UNE-EN ISO 2063.

-Galvanización en caliente, según la UNE-EN ISO 1461.

-Sistemas de pintura, según la UNE-EN ISO 12944.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El constructor elaborará los planos de taller y un programa de montaje que serán aprobados por la DF, antes de iniciar los trabajos en obra.

Cualquier modificación durante los trabajos ha de aprobarla la DF y reflejarse posteriormente en los planos de taller.

Los componentes estructurales se manipularán evitando que se produzcan deformaciones permanentes y procurando que los desperfectos superficiales sean mínimos. Se protegerán en los puntos de sujeción.

Todo subconjunto estructural que durante las operaciones de carga, transporte, almacenamiento y montaje experimente desperfectos, se reparará hasta que sea conforme.

Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no puedan ser corregidos o se prevea que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza será sustituida

Los componentes de la estructura se almacenarán apilados sobre el terreno sin estar en contacto con el suelo y de forma que no se produzca acumulación de agua.

El montaje de la estructura se hará de acuerdo con el programa de montaje y garantizando la seguridad estructural en todo momento. Durante las operaciones de montaje, la estructura resistirá, en condiciones de seguridad, las cargas provisionales de montaje y los efectos de las cargas de viento.

Los arriostramientos y empotramientos o sujeciones provisionales se mantendrán en su posición hasta que el avance del montaje permita que puedan ser retirados de forma segura.

Las uniones para piezas provisionales necesarias para el montaje se harán de forma que no debiliten la estructura ni disminuyan su capacidad de servicio.

La sección del elemento no quedará disminuida por los sistemas de montaje utilizados.

Los dispositivos de anclaje provisionales se asegurarán para evitar que se aflojen de forma involuntaria.

Durante el proceso de montaje, el constructor garantizará que ninguna parte de la estructura esté deformada o sobrecargada permanentemente por el apilamiento de materiales estructurales o por cargas provisionales de montaje.

Una vez montada una parte de la estructura, se alineará lo más pronto posible e inmediatamente después se completará el atornillamiento. No se harán uniones permanentes hasta que una parte suficiente de la estructura no esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente de manera que no se produzcan desplazamientos durante el montaje o la alineación posterior del resto de la estructura. La preparación de las uniones que se realicen en obra se hará en taller.

Los desperfectos que las operaciones de almacenamiento y manipulación ocasionen en el acabado superficial de la estructura se repararán con procedimientos adecuados.

Se tendrá especial cuidado en el drenaje de cubiertas y fachadas, así como se evitarán zonas donde se pueda depositar el agua de forma permanente.

Los elementos de fijación y anclaje dispondrán de protección adecuada a la clase de exposición ambiental.

Para la reparación de superficies galvanizadas se utilizarán productos de pintura adecuados aplicados sobre áreas que estén dentro de 10 mm de galvanización intacta.

Las partes que sean de difícil acceso después del montaje recibirán el tratamiento de protección después de la inspección y aceptación de la DF y antes del montaje.

Las estructuras con planchas y piezas delgadas conformadas en frío se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-2.

Las estructuras con aceros de alto límite elástico se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-3.

Las estructuras con celosía de sección hueca se ejecutarán teniendo en cuenta los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-4.

COLOCACIÓN CON TORNILLOS:

Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.

Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil.

Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los pasadores que atraviesen dos o más piezas.

Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.

Después de perforar las piezas y antes de unirlas se eliminarán las rebabas.

Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo explicite el pliego de condiciones técnicas particulares.

Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.

Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.

En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al "apretado a tope" sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.

Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.

Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.

El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:

-Método de la llave dinamométrica.

-Método de la tuerca indicadora.

-Método combinado.

Las superficies que han de transmitir esfuerzos por rozamiento se limpiarán de aceites con limpiadores químicos. Después de la preparación y hasta el armado y atornillado se protegerán con cubiertas impermeables. La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.

COLOCACIÓN CON SOLDADURA:

Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:

-Por arco eléctrico manual electrodo revestido

-Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa

-Por arco sumergido con hilo/alambre

-Por arco sumergido con electrodo desnudo

-Por arco con gas inerte

-Por arco con gas activo

-Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo

-Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte

-Por arco con electrodo de volframio y gas inerte

-Por arco de conectores

Las soldaduras se harán protegidas de los efectos directos del viento, de la lluvia y de la nieve.

En obra y a disposición del personal encargado de soldar habrá un plan de soldeo, que incluirá, como mínimo, detalle, dimensiones y tipo de las uniones, especificaciones de los tipos de electrodos y precalentamiento, secuencia de soldadura, limitaciones a la soldadura discontinua y comprobaciones intermedias, giros o vueltas de las piezas necesarias para la soldadura, detalle de las fijaciones provisionales, disposiciones frente al desgarro laminar, referencia al plano de inspección y ensayos, y todos los requerimientos para la identificación de las soldaduras.

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.

La coordinación de las tareas de soldadura se realizará por soldadores cualificados y con experiencia en el tipo de operación que supervisan.

Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.

Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.

Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales. El montaje de la estructura se hará de manera que las dimensiones finales de los componentes estructurales estén dentro de las tolerancias establecidas.

Los dispositivos provisionales utilizados para el montaje de la estructura, se retirarán sin dañar las piezas.

Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.

Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.

No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.

Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo. La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 94 del CÓDIGO ESTRUCTURAL para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 94 del CÓDIGO ESTRUCTURAL para obras de ingeniería civil.

No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar.

Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.

3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.

*UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.open_in_new

OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

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

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Antes del inicio de la ejecución, la DF verificará que existe un programa de control desarrollado por el constructor, tanto para productos como para la ejecución.

Previo al suministro, el constructor presentará a la DF la siguiente documentación:

-Acreditación de que el proceso de montaje en taller de los elementos de la estructura posee distintivo de calidad reconocido.

-Acreditación que los productos de acero poseen distintivo de calidad reconocido.

-En procesos de soldadura, certificados de homologación de los soldadores según UNE-EN 2871 y del proceso de soldadura según UNE-EN ISO 15614-1.

La DF comprobará que los productos de acero suministrados por taller a la obra, se acompañan de su hoja de suministro, en caso que no se pueda realizar la trazabilidad de la misma, ésta será rechazada.

Previa a la ejecución se fabricarán para cada elemento y cada material a cortar, como mínimo cuatro probetas, por parte del control externo de la entidad de control.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos elaborados en taller son las mismas que las de los planos de taller, considerándose las tolerancias en el pliego de condiciones.

Anteriormente a la fabricación, el constructor propondrá la secuencia de armado y soldadura, ésta deberá ser aprobada por la DF.

Se marcarán las piezas con pintura según plano de taller, para identificarlas durante el montaje en taller y en obra.

El autocontrol del proceso de montaje incluirá como mínimo:

-Identificación de los elementos.

-Situación de los ejes de simetría.

-Situación de las zonas de soporte contiguas.

-Paralelismo de alas y platabandas.

-Perpendicularidad de alas y almas.

-Abombamiento, rectitud y planeidad de alas y almas.

-Contraflechas.

La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales y del 25% para elementos secundarios.

La DF comprobará con antelación al montaje la correspondencia entre el proyecto y los elementos elaborados al taller, y la documentación del suministro.

El constructor elaborará la documentación correspondiente al montaje, ésta será aprobada por la DF, y como mínimo incluirá:

-Memoria de montaje.

-Planos de montaje.

-Programa de inspección.

Se comprobará la conformidad de todas las operaciones de montaje, especialmente:

-El orden de cada operación.

-Herramientas utilizadas.

-Calificación del personal.

-Trazabilidad del sistema.

UNIONES SOLDADAS:

Los soldadores deberán estar en posesión de la califación adecuada conforme al apartado 94.4.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Cada soldador identificaré su trabajo con marcas personales no transferibles.

El soldado se realizará según el apartado 94.4.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, el constructor realizará los ensayos y pruebas necesarias para establecer el método de soldadura más adecuado.

Antes de realizar la soldadura, se inspeccionaran las piezas a unir según la UNE-EN ISO 17637.

Las inspecciones las realizará un inspector de soldadura de nivel 2 o persona autorizada por la DF.

UNIONES ATORNILLADAS:

Se comprobarán .los pares de aprite aplicados a los tornillos.

En el caso de tornillos pretensados se comprobará que el esfuerzo aplicado es superior al mínimo establecido.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

La medida de las longitudes se hará con regla o cinta metálica, de exactitud no menor de 0,1 mm en cada metro, y no menor que 0,1 por mil en longitudes mayores.

La medida de las flechas de las barras se realizará por comparación entre la directriz del perfil y la línea recta definida entre las secciones extremas materializada con un alambre tensado.

UNIONES SOLDADAS:

La DF determinará las soldaduras que tienen que ser objeto de análisis.

Los porcentajes indicados pueden ser variados, según criterios de la DF, en función de los resultados de la inspección visual realizada y de los análisis anteriores.

UNIONES ATORNILLADAS:

La DF determinará las uniones que han de ser objeto de análisis.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

El taller de fabricación dispondrá de un control dimensional adecuado.

Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control, se corregirá la implantación en obra. Además, se aumentará el control, en el apartado incompleto, hasta un 20% de unidades. Si se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y / o desechos y se hará el control sobre el 100% de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.

UNIONES SOLDADAS:

La calificación de los defectos observados en las inspecciones visuales y en las realizadas por métodos no destructivos, se hará de acuerdo con las especificaciones fijadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la obra.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada. En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

UNIONES SOLDADAS:

En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

Se controlarán todos los cordones de soldadura.

Las soldaduras que durante el proceso de fabricación resulten inaccesibles, serán inspeccionadas con anterioridad.

En el autocontrol de las soldaduras se comprobarán como mínimo:

-Inspección visual de todos los cordones.

-Comprobaciones mediante ensayos no destructivos.

Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos según la norma EN12062

-Líquidos penetrantes(LP) según UNE-EN 1289.

-Partículas magnéticas (PM),según UNE-EN 1290.

-Ultrasonidos(US), según UNE-EN 1714.

-Radiografías(RX), según UNE-EN 12517.

En todos los puntos donde existan cruces de cordones de soldadura se realizará una radiografía adicional.

Se realizará una inspección mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes de un 15% del total de la longitud de les soldaduras en ángulo.

Se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope en planchas y uniones en T cuando estas sean a tope.

Los criterios de aceptación de las soldaduras se basarán en la UNE-EN ISO 5817.

UNIONES ATORNILLADAS:

La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales como vigas, y del 25% para elementos secundarios como rigidizadores.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se harán según las indicaciones 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.

UNIONES SOLDADAS:

No se aceptaran soldaduras que no cumplan con las especificaciones.

No se aceptaran uniones soldadas que no cumplan con los ensayos no destructivos.

No se aceptarán soldaduras realizadas por soldadores no cualificados.

3.27. MATERIALES PARA PINTURAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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 48032): <= 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 48032): <= 2

PINTURA PLÁSTICA:

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 21513 y UNE 48-083) 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 48032): <= 2
- Capacidad de recubrimiento (UNE 48259): 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 PLÁSTICA PARA EXTERIORES:

Resistencia a inmersión (UNE 48-144): 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 48-033): Cumplirá

PINTURA ACRÍLICA:

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 SINTÉTICO:

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 48032): <= 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 56818): 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 48032): <= 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 56818): 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 56-814): Daños moderados
- Resistencia a la carga rodante (UNE 56-815): Daños pequeños
- Resistencia a la carga arrastrada (UNE 56-816): Daños pequeños
- Resistencia al rayado (UNE 48-173): Resistente
- Resistencia al calor (UNE 48-033): 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 48032): <= 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 56818): 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 DISPERSIÓN ACRÍLICA:

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 PLÁSTICA 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 48032): <= 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 48-144): 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 48-033): 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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- 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 Documentación Técnica. 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 el Director Facultativo solicitará en este caso, los resultados de los ensayos

correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, el Director Facultativo 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
- 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 el Director Facultativo no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

OPERACIONES DE CONTROL EN ESMALTE SINTÉTICO Y DE POLIURETANO:

- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
- Esmalte sintético:
- Ensayos sobre la pintura líquida:
- Determinación de la finura de molida de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)
- Punto de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
- Contenido materia volátil INTA 16.02.31A (10.7)
- Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
- Índice de desprendimientos INTA 16.02.88
- Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)
- Ensayos sobre la película seca:
- Envejecimiento acelerado INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071

- Resistencia a la abrasión de una capa UNE 48250
- Amarillamiento acelerado INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
- Conservación de la pintura INTA 16.02.26
- Esmalte de poliuretano:
- Ensayos sobre la pintura líquida:
- Punto de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
- Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
- Índice de desprendimientos INTA 16.02.88
- Tiempos de secado INTA 16.02.29 (6.57)
- Ensayos sobre la película seca:
- Envejecimiento acelerado INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
- Resistencia al impacto UNE EN ISO 6272-1
- Carga concentrada en movimiento UNE EN ISO 6272-1
- Resistencia al rallado UNE EN ISO 1518
- Resistencia a la abrasión de una capa UNE 48250
- Resistencia a agentes químicos UNE 48027
- Conservación de la pintura INTA 16.02.26
- Resistencia al calor UNE 48033

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que el Director Facultativo 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 del Director Facultativo 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.

3.28. MATERIALES PARA IMPRIMACIONES Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Materiales para barnizados, imprimaciones y tratamientos superficiales.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Brea epoxi: Pintura constituida por una base de alquitrán, resina epoxi y disolvente y por un catalizador constituido por una solución de poliamina, poliamida u otros

- Imprimación antioxidante: Imprimación sintética de minio de plomo electrolítico, modificada eventualmente con aceite de linaza

- Imprimación antioxidante grasa: Imprimación de minio de plomo electrolítico mezclada con aceites y disolventes

- Imprimación antioxidante al clorocaucho, a base de clorocaucho modificado

- Imprimación antioxidante al poliuretano: Imprimación de dos componentes a base de resinas de poliuretano solas o modificadas

- Imprimación de látex: Imprimación de polímero vinílico en dispersión

- Imprimación fosfatante a base de resinas vinílicas o fenólicas, solas o modificadas que catalizan al ser mezcladas con un activador

- Pintura decapante: Producto líquido o semipastoso, el componente principal del cual es el cloruro de metileno con disolventes y otros aditivos

- Decapante de baja alcalinidad: producto específico para pavimentos delicados, compuesto básicamente de tensioactivos aniónicos y jabones.

- Polímero orgánico o inorgánico: Pintura mineral constituida por polímeros orgánicos o inorgánicos, impermeable, de alta resistencia química ante ácidos orgánicos e inorgánicos

- Protector químico insecticida-fungicida para madera: Producto protector de la madera o sus productos derivados, mediante el control de los organismos que destruyen o alteran la madera, clasificado como TP8 por el R.D. 830/2010

- Selladora: Producto sellador para madera, yeso o cemento y pavimentos porosos
- Solución de silicona
- Barniz graso, formado por aceites secantes mezclados con resinas duras, naturales o sintéticas y disolventes
- Barniz sintético, formado por un aglomerante de resinas alquídicas, solas o modificadas, y aditivos modificadores del brillo
- Barniz de poliuretano de un componente, formado por un aglomerante de resinas de poliuretano, solas o modificadas, que catalizan con la humedad atmosférica, disuelto en disolventes adecuados
- Barniz de poliuretano de dos componentes, formado por un aglomerante de resinas hidroxiladas, solas o modificadas, que catalizan al ser mezcladas con un isocianato
- Barniz de poliuretano uretanado, formado por resinas uretanadas
- Barniz fenólico, formado por resinas fenólicas y aceites especiales
- Barniz de urea-formol, formado por un aglomerante a base de resinas de urea-formol y aditivos modificantes del brillo, disuelto en disolventes adecuados

BARNIZ:

Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.

BARNIZ GRASO:

Será resistente al rozamiento y al lavado.

BARNIZ SINTÉTICO:

No tendrá resinas fenólicas (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).

Rendimiento para una capa de 30 micras: >= 5 m2/kg

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- 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

- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 5 h
- Totalmente seco: < 12 h

Características de la película seca:

- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños moderados

BARNIZ DE POLIURETANO:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- 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
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 10 h

Características de la película seca:

- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): 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 56-814): Daños moderados
- Resistencia a la carga rodante (UNE 56-815): Daños pequeños
- Resistencia a la carga arrastrada (UNE 56-816): Daños pequeños
- Resistencia al rayado (UNE 48-173): Resistente
- Resistencia al calor (UNE 48033): Hasta 250°C
- 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

BARNIZ DE POLIURETANO DE DOS COMPONENTES:

Tiempo de inducción de la mezcla: 15 - 30 minutos

Vida de la mezcla a 23°± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 29): 2 - 8 h

BARNIZ DE POLIURETANO URETANADO:

Tendrá buena resistencia al agua salada y al sol.

Tiempo de secado a 20°C: 1 - 2 h

BARNIZ FENOLICO:

Tiempo de secado a 20°C: 6 - 12 h

BARNIZ DE UREA-FORMOL:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- 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
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seco: < 3 h

Características de la película seca:

- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

BREA EPOXI:

El componente base, con el envase lleno y recién abierto, no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros (INTA 16 02 26).

Relación resina epoxi/alquitrán: 40/60

Temperatura de inflamación del componente base (INTA 16 02 44): > 30°C

Tiempo de secado para repintar (INTA 16 02 29): >= 18 h

Espesor de la capa (INTA 16 02 24): >= 100 micras

Resistencia a la niebla salina (INTA 16 06 04): Cumplirá

Resistencia a la inmersión (INTA 16 06 01): Cumplirá

IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE:

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.
- Pigmento: >= 26% de minio de plomo electrolítico
- Pureza del minio de plomo electrolítico (INTA 16 12 11): >= 99,6%
- Finura de molido (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 25°C
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): > 3
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seca: < 6 h
- Peso específico a 23 ± 2°C, 50 ± 5% HR (INTA 16 42 03): > 18 kN/m3
- Rendimiento para una capa de 30 - 40 micras: > 4 m2/kg

Características de la película seca:

- Resistencia a la niebla marina (INTA 16 01 01, ASTM B.117-73, oxidación marina 8 (0,1%) ASTM D.610-68): >= 150 h
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE GRASA:

Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha.

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: < 1 h
- Totalmente seca: < 18 h

Peso específico a 20°C: > 23 kN/m3

Rendimiento para una capa de 45 - 50 micras: > 4 m2/Kg

IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE AL CLOROCAUCHO:

Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o pistola.

Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 23°C

Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 45 min
- Totalmente seca: < 4 h

Peso específico a 20°C: > 17,3 kN/m3

Rendimiento para una capa de 40 - 45 micras: > 4 m2/Kg

IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE AL POLIURETANO:

Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o pistola.

Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 15 min
- Totalmente seca: < 2h

Peso específico a 20°C: > 13,5 kN/m3

Rendimiento para una capa de 40 - 45 micras: > 4 m2/Kg

IMPRIMACIÓN DE LATEX:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha y fluirá bien dejando una capa uniforme después del secado
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seca: < 2 h
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):

Características de la película seca:

- Adherencia (UNE 48032): <= 2

IMPRIMACIÓN FOSFATANTE:

Características de la película líquida:

- La mezcla preparada, después de 3 minutos de agitación, no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha y fluirá bien dejando una capa uniforme después del secado
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 15 min
- Totalmente seca: < 1 h

Características de la película seca:

- Espesor de la capa: 4 - 10 micras
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

LÍQUIDO DECAPANTE DE BAJA ALCALINIDAD:

Dilución del 25 al 50%

Una vez aplicado no ha de alterar el color del material sobre el cual se ha aplicado

pH (c.c.): 10,5

PINTURA DECAPANTE:

Será de evaporación rápida.

Una vez aplicado desprenderá las capas de pintura en pocos minutos.

Tendrá una consistencia para su aplicación con brocha o espátula.

POLÍMERO ACRÍLICO, ORGÁNICO O INORGÁNICO:

Tiempo de secado: <= 30 min

Tiempo de secado para repintar: >= 8 h

Peso específico: 13 kN/m3

PROTECTOR QUÍMICO INSECTICIDA-FUNGICIDA:

Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros.

Tendrá una consistencia adecuada para impregnar bien las fibras.

Adherencia (UNE 48-032): <= 2

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 48032): <= 2

SOLUCIÓN DE SILICONA:

Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola. Impregnará bien las superficies porosas sin dejar película.

Rendimiento: > 3 m2/l

Tiempo de secado al tacto a 20°C: < 1 h

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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- 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
- Acabado, en el barniz
- 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
- Color, en el barniz de poliuretano de dos componentes
- Tiempo de inducción de la mezcla y vida de la mezcla, en los productos de dos componentes.
- Proporción mezcla: Base/activador, en la imprimación fosfatante o Base/catalizador en la brea epoxi.

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 Documentación Técnica. 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 el Director Facultativo solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, el Director Facultativo podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

OPERACIONES DE CONTROL EN IMPRIMACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
- Ensayos sobre pintura líquida:
- Dotación de pigmento
- Pureza del mini de plomo electrolítico INTA 16.12.11
- Finura de la molida de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)
- Temperatura de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
- Peso específico UNE-EN ISO 2811-1
- Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
- Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)
- Ensayos sobre película seca:
- Resistencia a la niebla marina UNE EN ISO 9227
- Adherencia UNE EN ISO 2409

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que el Director Facultativo no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

OPERACIONES DE CONTROL EN BARNIZADO DE PARAMENTOS:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- 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:
- Temperatura de inflamación INTA 160.232A
- Índice de nivelación INTA 160289
- Índice de desprendimiento INTA 160.288
- Tiempo de secado INTA 160.229
- Envejecimiento acelerado INTA 160.605
- Adherencia UNE EN ISO 2409

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que el Director Facultativo 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 del Director Facultativo y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN IMPRIMACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS:

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.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN BARNIZADO DE PARAMENTOS:

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.

Se repetirá el ensayo que no cumpla las especificaciones sobre otra muestra del mismo lote.

Sólo se aceptará el lote, cuando los resultados obtenidos sobre las dos muestras resulten satisfactorios.

3.29. MATERIALES AUXILIARES PARA ELEMENTOS DE TOMA DE TIERRA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Punto de conexión a tierra con puente seccionador de pletina de cobre, para colocar superficialmente.

CARACTERÍSTICAS 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): Cumplirá

Resistencia mecánica (UNE-EN 60669-1): 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 CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE 20460-5-54:1990 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.

3.30. MARQUESINA FOTOVOLTAICA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Se han contemplado marquesinas fotovoltaicas para autoconsumo con inyección 0 a red. Las marquesinas están certificadas por el CTE (Código Técnico de la Edificación) contra las condiciones atmosféricas. Tienen las siguientes características constructivas:

- Acero S355 Galvanizado en caliente y pintado
- Perfilería de aluminio anodizado AL 6082
- Tornillería inoxidable A2 70

Los módulos fotovoltaicos tienen las siguientes características:

- Tecnoclogía monocristalino Half-Cell
- Potencia nominal 335 Wp
- Dimensiones 1684x1002x35 mm
- Peso 19Kg
- Eficiencia del módulo 19,75%
- Voltaje en máxima potencia VMP:33.80V
- Corriente en máxima potencia IMP:9.92 A
- Voltaje en circuito abierto: VOC:41.24 V
- Corriente de cortocircuito ISC:10.51 A
- Rendimiento lineal

Los inversores tienen las siguientes características:

- Certificación y cumplimiento de normar RD 244/2019
- Eficiencia europea >97%
- Inversor sin transformador
- Número de seguidores MPPT 2

- Protección contra polaridad inversa
- Seccionador de continua
- Comunicaciones WLAN
- IP65
- Refrigeración por aire regulada

Incluye los cuadros eléctricos de protecciones de corriente alterna y continua así como stringbox, con protecciones magnetotérmicas, diferencial y de sobretensiones CA, equipos de CDP-0 y CVM-MINI para controlar la inyección 0 a red

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación
- Conexionado
- Retirada de la obra de los embalajes, recortes de cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:

La marquesina quedará colocada en un lugar de fácil y libre acceso.

La posición será la fijada en la Documentación Técnica.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Para la instalación se deben seguir las instrucciones de la Documentación Técnica del fabricante.

Su instalación no debe alterar las características del elemento.

Se debe trabajar sin tensión en la red.

Una vez instalada la marquesina, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de cables, etc.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.31. MATERIALES AUXILIARES PARA ARQUETAS DE CANALIZACIONES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Dispositivos de cubrición y cierre para arquetas, imbornales o interceptores y materiales complementarios para pozos de registro.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Marco y tapa para de pozos y arquetas de registro de canalizaciones

Se han considerado los siguientes materiales para tapas y rejas

- Fundición gris
- Fundición dúctil
- Acero

MARCO Y TAPA O MARCO Y REJA:

La pieza tendrá la forma y los espesores adecuados para soportar las cargas del tránsito.

Los dispositivos de cubrición y cierre utilizados en zonas de circulación peatonal y/o de vehículos, se clasificarán según la norma UNE-EN 124, en alguna de las siguientes clases:

- Clase A 15: Zonas susceptibles de ser utilizadas exclusivamente por peatones y ciclistas.
- Clase B 125: Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.
- Clase C 250: Arcenes y zona de las cunetas de las calles, que medida a partir del bordillo de la acera se extiende en un máximo de 0,5 m sobre la calzada y de 0,2 m sobre la acera.
- Clase D 400: Calzadas de carreteras (incluyendo calles peatonales), arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.
- Clase E 600: Áreas por las que circulan vehículos de gran tonelaje (pavimentos de aeropuertos, muelles, etc.).
- Clase F 900: Zonas sometidas a cargas particularmente elevadas (pavimentos de aeropuertos)

Todos los elementos que forman el dispositivo estarán protegidos contra la corrosión.

El dispositivo estará libre de defectos que puedan perjudicar a su buen estado para ser utilizado.

Las tapas o rejillas metálicas tendrán la superficie superior antideslizante.

Cuando se use un metal en combinación con el hormigón, o cualquier otro material, estos dos materiales deben tener una adherencia satisfactoria.

Los dispositivos deberán ser compatibles con sus asientos. El conjunto no producirá ruido al pisarlo.

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.

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.

La tapa o reja apoyará en el marco a lo largo de todo su perímetro. La presión del apoyo correspondiente a la carga de ensayo no excederá de 7,5 N/mm2. El apoyo contribuirá a la estabilidad de la reja o tapa en las condiciones de uso.

La altura del marco de los dispositivos de cierre de las clases D 400, E 600 y F 900 debe ser como mínimo de 100 mm.

La superficie superior de las rejillas, tapas y marcos será plana, excepto las rejillas de la clase D 400 que pueden tener una superficie cóncava.

La cota de paso de los dispositivos de cierre utilizados como paso de hombre se ajustará a las normas de seguridad requeridas dependiendo del lugar de instalación. En general, tendrán un diámetro mínimo de 600 mm.

La holgura total entre los diferentes elementos de los dispositivos de cubrición y cierre cumplirá las siguientes especificaciones:

- Uno o dos elementos:
- Cota de paso <= 400 mm: =< 7 mm
- Cota de paso > 400 mm: =< 9 mm
- Tres o más elementos:
- Holgura del conjunto: <= 15 mm
- Holgura de cada elemento individual: <= 5 mm

Profundidad de empotramiento (clases D 400 a F 900): >= 50 mm

Tolerancias:

- Planeidad: ± 1% de la cota de paso; <= 6 mm
- Dimensiones: ± 1 mm

- Alabeo: ± 2 mm

En caso de que el dispositivo de cierre incorpore orificios de ventilación, éstos deben cumplir las siguientes condiciones:

Superficie de ventilación:

- Cota de paso <= 600 mm: >= 5% de la superficie de un círculo, con un diámetro igual a cota de paso
- Cota de paso > 600 mm: >= 140 cm2

Dimensiones de los orificios de ventilación:

- Ranuras:
- Longitud: <= 170 mm
- Ancho:
- Clases A 15 a B 125: 18-25 mm
- Clases C 250 a F 900: 18-32 mm
- Agujeros:
- Diámetro:
- Clases A 15 a B 125: 18-38 mm
- Clases C 250 a F 900: 30-38 mm

MARCO CON REJA O TAPA PRACTICABLE:

El conjunto abrirá y cerrará correctamente.

Una vez cerrada, la tapa o reja quedará enrasada con el marco.

El ángulo respecto a la horizontal de la reja abierta deberá ser como mínimo de 100º.

ELEMENTOS CON RECUBRIMIENTO DE PINTURA BITUMINOSA.

El recubrimiento de pintura bituminosa formará una capa continua que cubrirá al elemento completamente. Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes.

La pintura debe estar bien adherida al soporte, no presentará ampollas, desconchados, ni otros defectos superficiales.

DISPOSITIVOS DE CIERRE DE HORMIGÓN ARMADO:

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.

- 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

El espesor mínimo de fundición o de acero:

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

ELEMENTOS DE FUNDICIÓN:

La fundición debe ser gris, de grafito laminar (fundición gris normal, conforme a la norma UNE-EN 1561) o de grafito esferoidal (fundición nodular o dúctil, conforme a la norma UNE-EN 1563).

Las piezas estarán limpias, libres de arena suelta, de óxido o de cualquier otro tipo de residuo.

No tendrá defectos superficiales (grietas, rebabas, soplamientos, inclusiones de arena, gotas frías, etc.).

MARCO Y TAPA O REJA DE FUNDICIÓN GRIS:

La fundición será gris, con grafito en vetas finas uniformemente repartidas y sin zonas de fundición blanca.

Las dimensiones de la cara inferior serán menores que las correspondientes a la cara superior.

Cuando la pieza lleve patas de anclaje, estas serán de la misma colada.

Resistencia a tracción de la fundición, probeta cilíndrica (UNE 36-111): <= 180 N/mm2

Dureza Brinell (UNE_EN_ISO 6506/1): >= 155 HB

Contenido de ferrita, a 100 aumentos: <= 10%

Contenido de fósforo: <= 0,15%

Contenido de azufre: <= 0,14%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

MARCO Y TAPA O REJA:

Suministro: Embalados en cajas. En cada caja se indicará el número de piezas y sus dimensiones.

Almacenamiento: En posición horizontal sobre superficies planas y rígidas para evitar deformaciones o daños que alteren sus características.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MARCO Y TAPA O MARCO Y REJA:

UNE-EN 124:1995 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.

ELEMENTOS DE FUNDICIÓN GRIS:

* UNE 36111:1973 Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

La tapa o reja y el marco tendrán marcadas de forma indeleble las siguientes indicaciones:

- El código de la norma UNE EN 124
- La clase según la norma UNE EN 124
- El nombre o siglas del fabricante y el lugar de fabricación
- Referencia, marca o certificación si la tiene

OPERACIONES DE CONTROL EN MARCOS, TAPAS Y REJILLAS DE FUNDICIÓN:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las condiciones del pliego.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las operaciones de control se realizarán según las indicaciones del Director Facultativo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptará el uso de materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.

En caso de disconformidad de un control geométrico o de peso, se rechazará la pieza ensayada y se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas, y en caso de seguir observando deficiencias, hasta el 100% del suministro.

3.32. MATERIALES PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pintura para señalización horizontal, sobre pavimentos.

Microesferas de vidrio y granulado antideslizante para marcas viales

Se han considerado las siguientes pinturas:

- Pintura reflectante
- Pintura no reflectante a base de resinas sintéticas y clorocaucho

PINTURA REFLECTANTE:

Será de color blanco y del tipo B-118 según UNE 48103.

No se observarán depósitos duros en el fondo del bote ni la existencia de pellejos o coágulos.

Agitado el producto, el contenido del envase se incorporará con facilidad hasta quedar completamente homogéneo, sin que aparezcan pigmentos flotando en la superficie.

Tendrá una consistencia adecuada para que su aplicación pueda realizarse fácilmente por pulverización o por otros medios mecánicos (MELC 12.03).

La película de pintura una vez aplicada, tendrá un aspecto uniforme, sin granos ni desigualdades en el tono del color ni en el brillo.

El fabricante indicará la cantidad de materia fija de la pintura y su peso específico.

Tiempo de secado (UNE 135202): < 30 min

Sangrado (MELC 12.84): >= 6

Color (ASTM D 2616-67): < 3 Munsell

Reflectancia (MELC 12.97): >= 80

Poder de cubrición (UNE 48081): >= 0,95

Consistencia (MELC 12.74): 80-100 U.K.

Materia fija (MELC 12.05): ± 2 unidades

Conservación envase: bueno

Estabilidad envase (ensayo a 60°C ± 2°C, 18 h, UNE 48083): <= 5 U.K.

Estabilidad dilución (MELC 12.77): >= 15%

Aspecto: bueno

Flexibilidad (MELC 12.93): buena

Resistencia inmersión en agua (MELC 12.91): buena

Envejecimiento artificial: bueno

Tolerancias:

- Materia fija (MELC 12.05): ± 2
- Peso específico (MELC 12.72): ± 3
- Color (ASTM D 2616-67, UNE 48-103): < 3 Munsell para grises
- Color a las 168 h (MELC 12.94, ASTM D 2616-67): < 2 Munsell para grises
- Consistencia (UNE 48076): ± 10 U.K.
- Contenido en ligante (UNE 48238): ± 2%
- Contenido en pigmento dióxido de titanio (UNE 48178): ± 1%
- Densidad relativa (UNE-EN ISO 2811-1): ± 2%
- Poder de cubrición (UNE 48081): <= 0,01

PINTURA NO REFLECTANTE:

Tipo de aceite: soja

Tipo de ligante: soja/clorocaucho

Peso específico: 15 kN/m3

Viscosidad Stomer a 25°C: 83 unidades krebs

Tiempo de secado:

- Sin polvo: 30 min
- Seco: 2 h
- Duro: 5 días
- Repintado: >= 8 h

Disolventes utilizables: universal/toluol

Rendimiento: 2,5 m2/kg

Tolerancias:

- Peso específico: ± 1 kN/m3
- Viscosidad Stomer a 25°C: ± 1 unidad krebs
- Rendimiento: ± 0,5 m2/kg

MICROESFERAS DE VIDRIO:

Partículas de vidrio esféricas, transparentes destinadas a asegurar la visibilidad nocturna de las marcas viales por retrorreflexión de los haces de luz incidentes, desde los faros de un vehículo, a su conductor.

La granulometría se describirá fijando los límites inferior y superior de los porcentajes de masa retenida acumulada de microesferas retenida en los tamices de ensayo ISO 565(R40/3).

Tamiz (ISO 565 R 40/3)	Masa retenida acumulada (% en peso)
Superior de seguridad	0 a 2
Superior nominal	0 a 10
Intermedios	N1 a N2 (*)
Inferior nominal	95 a 100

* N2-N1 <= 40

Microesferas defectuosas (MELC 12.30):

- Diámetro < 1 mm: < 20%

- Diámetro >= 1 mm: < 30%

Índice de refracción (MELC 12.31):

- Clase A: >= 1,5
- Clase B: >= 1,7
- Clase C: >= 1,9

Resistencia al agua: Sin alteración superficial

Resistencia a los ácidos: Sin alteración superficial

Resistencia al cloruro cálcico: Sin alteración superficial

Resistencia al sulfuro sódico: Sin alteración superficial

Estos valores han de comprobarse según la norma UNE_EN 1423.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

PINTURA:

Suministro: En envase hermético que conserve las propiedades de la pintura.

Almacenamiento: El envase se colocará en posición invertida, en lugares ventilados y no expuestos al sol. No se almacenarán envases que hayan permanecido abiertos más de 18 h.

MICROESFERAS DE VIDRIO Y GRANULADO ANTIDESLIZANTE:

Suministro: En envase cerrado.

Almacenamiento: En su envase de origen, sin que se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PINTURA:

* UNE 135200-2:1997 EX Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Parte 2: Materiales. Ensayos de laboratorio.

MICROESFERAS DE VIDRIO:

* 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 3/75)

* Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

UNE-EN 1423:1998 Materiales para señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.

GRANULADO ANTIDESLIZANTE:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO:

El suministrador pondrá a disposición del Director Facultativo 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 zonas aptas para la circulación:
  - Sistema 1: Declaración de Prestaciones

Cada envase llevará en un lugar visible el marcado CE de conformidad con los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio que a más deberá contener la siguiente información:

- Nombre o marca de identificación del fabricante y dirección registrada
- Las dos últimas cifras del año de fabricación del producto
- Número del certificado de conformidad CE
- El número y año de esta norma Europea (UNE-EN 1423)
- Descripción del producto
- El número de lote y masa neta
- La presencia eventual de tratamientos superficiales y su finalidad.
- Indicaciones que permitan identificar les características armonizadas del producto:
- Índice de refracción
- Granulometría
- Resistencia a la fragmentación (pera granulados antideslizantes)
- En caso de mezcla de microesferas de vidrio y áridos antideslizantes, les proporciones de ambos.

OPERACIONES DE CONTROL PARA PINTURA:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- En cada suministro, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.

- En caso que 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. El Director Facultativo 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.

- Para cada suministro, se exigirá el certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:

- Punto de inflamación UNE 104281-1-12)
- Envejecimiento artificial (UNE-EN ISO 11507)
- Capacidad de cubrimiento en humedad (MELC 12.96)
- Consistencia (MELC 12.74)
- Punto de reblandecimiento (UNE 135222)
- Tiempos de secado (MELC 12.71)
- Estabilidad al calor (UNE 135222)
- Cantidad de materia fija (UNE EN ISO 3251, UNE 48238)
- Resistencia al flujo (UNE 135222)
- Estabilidad (UNE 48083)
- Resistencia al cambio de color por efecto de aglomerado asfáltico (MELC 12.84)
- Flexibilidad (MELC 12.93)
- Resistencia a la inmersión en agua (UNE-EN ISO 2812-2)
- Contenido de ligante (UNE 48238)
- Contenido de pigmento (UNE-EN ISO 591-1)
- Resistencia a los álcalis (UNE-EN ISO 2812-2)
- Densidad relativa (UNE-EN ISO 2811-1)

En caso de pintar sobre un pavimento de hormigón, se realizará, además, el ensayo de resistencia a los álcalis (UNE-EN ISO 2812-1).

Siempre que no se reciban estos resultados antes del inicio de la actividad, o que el Director Facultativo no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

OPERACIONES DE CONTROL DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO:

- En cada suministro, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.

- En caso que 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. El Director Facultativo 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.

- Para cada suministro, se exigirá el certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:

- Microesferas defectuosas (UNE-EN 1423/A1)

- Índice de refracción (UNE-EN 1423/A1)

- Resistencia a agentes químicos (UNE-EN 1423)

- Granulométrico (UNE-EN 1423/A1)

Siempre que no se reciban estos resultados antes del inicio de la actividad, o que el Director Facultativo no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS PARA PINTURA:

La toma de muestras, se realizará de acuerdo a las indicaciones de la norma UNE 135200-2.

- En función del tipo de pintura, la toma de muestras por los ensayos de identificación se realizará con los siguientes criterios:

- Pinturas: 5 botes de 1 litro extraídos de la pistola de la máquina, sin aire.

- Termoplásticos: Un bote original y una muestra de unos 4 kg tomada a la salida de la máquina.

- Plásticos: 5 muestras en cantidades equivalentes de los dos componentes.

En cualquier caso, se guardarán dos muestras más en previsión a la necesidad de repetir algún ensayo.

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS PARA LAS MICROESFERAS DE VIDRIO:

La toma de muestras, se realizará de acuerdo a las indicaciones de la norma UNE-EN 1423/A1.

- En función del tipo de pintura, la toma de muestras por los ensayos de identificación se realizará con los siguientes criterios:

- Microesferas: 3 botes de 1 kg a la salida de la máquina, obtenidos al principio, a la mitad y al final del vaciado del tanque, y sobre 1 saco original de 25 kg.

En cualquier caso, se guardarán dos muestras más en previsión a la necesidad de repetir algún ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se utilizarán materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las especificaciones del pliego.

Los ensayos de identificación tienen que resultar conformes a las especificaciones. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo correspondiente sobre las muestras reservadas, aceptándose el suministro si los dos resultados son satisfactorios.

3.33. PICAS DE TOMA DE TIERRA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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.

CARACTERÍSTICAS 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 CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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.

3.34. PIGTAIL LC/PC Dúplex 8/125 1m

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Segmentos de fibras ópticas de corta longitud preconectorizadas en fábrica por uno de sus extremos. Consideramos el siguiente tipo:

- Pigtail FiberPlus de Fibra Óptica Monomodo 8/125,con las siguientes características:
  - Conector: LC/PC dúplex
  - Pérdida máxima inserción 0.75.
  - Pérdida típica por inserción: 0.4.
  - Pérdida mínima de retorno: 45.0
  - (N):800.
  - Impacto (Nm):0,2.
  - Ángulo mínimo (mm):50.
  - Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C.
  - Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m de longitud.
  -

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- UNE 20702:1992 Fibras ópticas monomodo para telecomunicaciones.
- UNE 20703:1992 Cables ópticos multifibra para telecomunicaciones.
- UNE-EN 187000:1997 Especificaciones generales para cables de fibra óptica.
- UNE-EN 187000/A1:1997 Especificaciones generales para cables de fibra óptica.
- UNE-EN 188000:1997 Especificaciones generales para fibras ópticas.
- UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004).

3.35. PIGTAIL SC/PC SIMPLE 8/125 1m

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Segmentos de fibras ópticas de corta longitud preconectorizadas en fábrica por uno de sus extremos. Consideramos el siguiente tipo:

- Pigtail FiberPlus de Fibra Óptica Monomodo 8/125,con las siguientes características:
  - Conector: SC/PC Simple.
  - Pérdida máxima inserción 0.75.
  - Pérdida típica por inserción: 0.4.
  - Pérdida mínima de retorno: 45.0
  - (N):800.
  - Impacto (Nm):0,2.
  - Ángulo mínimo (mm):50.
  - Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C.
  - Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m de longitud.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- UNE 20702:1992 Fibras ópticas monomodo para telecomunicaciones.
- UNE 20703:1992 Cables ópticos multifibra para telecomunicaciones.
- UNE-EN 187000:1997 Especificaciones generales para cables de fibra óptica.
- UNE-EN 187000/A1:1997 Especificaciones generales para cables de fibra óptica.
- UNE-EN 188000:1997 Especificaciones generales para fibras ópticas.
- UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004)

3.36. TOMAJ45 CAT6 UTP HEMBRA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conector RJ45 Hembra Categoría 6 UTP, Tool-Free conectorización sin herramientas con gestor de pares, referencia C6CJAKU002.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.

- EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004).

3.37. PANEL DE 19” 24 PUERTOS RJ45

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Panel plano vacío con capacidad para 24 Puertos RJ45 de 19" y 1UA, con barra trasera para soporte de cables. Prof. del panel: 127 mm, color negro.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.

UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.

EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004).

3.38. PANEL REPARTIDOR DE 24 FO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Se trata de paneles donde se ubican los puertos de una red, normalmente localizados en un bastidor o rack de telecomunicaciones.

Todas las líneas de entrada y salida de los equipos tendrán su conexión a uno de estos paneles.

En una red LAN, el patch pannel conecta entre sí a los equipos de una misma red, y a su vez, a líneas salientes que habilitan la LAN para conectarse a Internet o a otra red WAN.

Las conexiones se realizan con “patch cords” o cables de parcheo, que son los que entrelazan en el panel los diferentes equipos. Los patch pannel permiten hacer cambios de forma rápida y sencilla, conectando y desconectando los cables del parcheo.

Se ha tenido en cuenta el siguiente tipo:

- Armario de fibra óptica en formato patch pannel de 24 puertos de fibra óptica basado en 12 adaptadores de fibra óptica monomodo tipo LC duplex conexionados y diseñado para ser instalado en un armario de rack de 19". Con las siguientes características:
  - Fabricado en acero templado y con acabado en pintura negra.
  - Bandeja deslizante.
  - Soporte de montaje ajustables.
  - Profundidad míniima de 230mm, 1u.
  - Incluido sistema de gestión de cable (casette) y prensaestopas.
  - Color negro.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 50173-1:2018 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.

3.39. TUBOS FLEXIBLES Y CURVABLES NO METÁLICOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará diseñado y construido de manera que sus características 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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

4.- 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 / UNE-EN 50086-1
- Instalación y puesta en obra según la norma R.E.B.T / UNE 20.460

- Verificación del aspecto superficial según norma proyecto/ UNE-EN ISO 1461

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 del Director Facultativo, 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 50086-1):
- 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. El Director

Facultativo 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 del Director Facultativo y los criterios indicados en las normas UNE EN 50086-1 y UNE EN 50086-2-4, 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 50086-1 y UNE EN 50086-2-4.

3.40. TOMAJ45 CAT6 UTP HEMBRA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conector RJ45 Hembra Categoría 6 UTP, Tool-Free conectorización sin herramientas con gestor de pares..

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.

UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.

EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004).

3.41. TOMA RJ45 CAT6 UTP MACHO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conector RJ45 macho Categoría 6, compatible con cables UTP. Conforme con la categoría 6, ANSI/EIA/TIA 568B.2.1:2002- ISO/IEC 11801:2002. EN 50176-1:2002.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.

UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.

EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004).

3.42. PANEL REPARTIDOR DE 24 FO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Se trata de paneles donde se ubican los puertos de una red, normalmente localizados en un bastidor o rack de telecomunicaciones.

Todas las líneas de entrada y salida de los equipos tendrán su conexión a uno de estos paneles.

En una red LAN, el patch pannel conecta entre sí a los equipos de una misma red, y a su vez, a líneas salientes que habilitan la LAN para conectarse a Internet o a otra red WAN.

Las conexiones se realizan con “patch cords” o cables de parcheo, que son los que entrelazan en el panel los diferentes equipos. Los patch pannel permiten hacer cambios de forma rápida y sencilla, conectando y desconectando los cables del parcheo.

Se ha tenido en cuenta el siguiente tipo:

- Armario de fibra óptica en formato patch pannel de 24 puertos de fibra óptica basado en 12 adaptadores de fibra óptica monomodo tipo LC duplex conexionados y diseñado para ser instalado en un armario de rack de 19”. Con las siguientes características:
    - Fabricado en acero templado y con acabado en pintura negra.
    - Bandeja deslizante.
    - Soporte de montaje ajustables.
    - Profundidad míniima de 230mm, 1u.

- Incluido sistema de gestión de cable (casette) y prensaestopas.
- Color negro.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El Suministro y almacenamiento será de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 50173-1:2018 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato y al Expediente 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 las actuales instalaciones portuarias 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.

Las superficies ocupadas en las instalaciones portuarias para el desarrollo de los trabajos y que estén reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, estarán exentas del pago de tasas de ocupación. Además, el Contratista deberá hacerse cargo de los gastos y costes reflejados en el apartado “Gastos de carácter general a cargo del Contratista” de este documento que sean necesarios para el desarrollo de 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.

4.1. ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

4.1.1. DESMONTAJE DE PANEL FOTOVOLTAICO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Operaciones de preparación

-Desconexión de la red de alimentación, y protección de los terminales

-Desmontaje o arrancado de los elementos

-Derribo de los cimientos si es el caso

- Limpieza de la superficie de los restos de escombros

- Carga, transporte y descarga en las zonas autorizadas de vertido de los escombros y de los materiales de desecho generados y acondicionamiento del vertedero

- Carga, transporte al almacén o lugar de nueva utilización de los materiales que indica la DT, descarga y clasificación

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT. La red estará fuera de servicio. Si la red o el elemento contiene fluidos, estos se deberán vaciar.

Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas. Se tendrá especial cuidado con los elementos que se tengan que volver a montar en otro lugar.

Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.

Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, (grúas, cestos, etc.). Cualquier conducción que empalme con el elemento deberá quedar obturada. Si se trata de un elemento eléctrico, el extremo de la parte que no se retira deberá quedar protegido. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada. Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y se evitarán daños a las construcciones próximas. Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de elemento realmente desmontado, incluido el derribo de los soportes y cimientos si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.1.2. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

TRANSPORTE A OBRA:

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.

Las áreas de vertido serán las definidas por el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Derribos" de la obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados en el "Plan de gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" de la obra.

Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.

TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:

Los materiales de desecho que indique el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" y los que la DF no acepte para ser reutilizados en obra, se transportarán a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.

El contratista entregará al promotor un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor
- Identificación del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y si es pertinente, el número de licencia de obras
- Identificación del gestor autorizado que ha recibido el residuo, y si este no es hace la gestión de valorización o eliminación del residuo, la identificación de quien hará esta gestión.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS:

m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN:

Se considera un incremento por esponjamiento de un 40%.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

4.1.3. DESMONTAJE DE CUADRO ELÉCTRICO

1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Desmontaje de cuadro eléctrico empotrado para dispositivos generales e individuales de mando y protección, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

2.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

3.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.
Se comprobará que la red de alimentación eléctrica está desconectada y fuera de servicio.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN.
Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
Los cables de conexión que no se retiren deberán quedar debidamente protegidos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

4.1.4. DESMONTAJE DE LÍNEA ELÉCTRICA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arranque, desmontaje y derribo, carga y transporte a vertedero, almacén o lugar de nueva colocación de elementos de instalaciones de gas, eléctricas, lampistería o de alumbrado. Se han considerado las siguientes unidades de obra:

-Arrancado de luz superficial

-Desmontaje de luz superficial

-Desmontaje de farol

-Desmontaje de brazo mural

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

-Operaciones de preparación

-Desconexión de la red de alimentación, y protección de los terminales

-Desmontaje o arrancado de los elementos

-Derribo de los cimientos si es el caso

-Limpieza de la superficie de los restos de escombros

-Carga, transporte y descarga en las zonas autorizadas de vertido de los escombros y de los materiales de desecho generados y acondicionamiento del vertedero

-Carga, transporte al almacén o lugar de nueva utilización de los materiales que indica la DT, descarga y clasificación

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

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. La red estará fuera de servicio. Si la red o el elemento contiene fluidos, estos se deberán vaciar. Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas. Se tendrá especial cuidado con los elementos que se tengan que volver a montar en otro lugar.
Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar. Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a

desmontar, (grúas, cestos, etc.). Cualquier conducción que empalme con el elemento deberá quedar obturada. Si se trata de un elemento eléctrico, el extremo de la parte que no se retira deberá quedar protegido. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y se evitarán daños a las construcciones próximas.
Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF. Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo a los posibles afectados. 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 (olores de gas, etc.) o cuando las operaciones que se realicen puedan afectar a 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.
El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.
Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.
En caso de la utilización de vertedero, el contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Director de Obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el caso que esté constituida.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Desmontaje de línea eléctrica: m de longitud de la línea desmontada medida sobre el trazado real de la misma de acuerdo con la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

4.2.1. Tubos flexibles y curvables no metálicos

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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50086-2-3:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.

CANALIZACION ENTERRADA:

UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

4.- 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.

4.2.2. Tubos rígidos no metálicos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Tubo rígido no metálico de hasta 160 mm de diámetro nominal, conectado roscado o enchufado.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montado como canalización enterrada
- Montado superficialmente

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Tendido fijación y curvado del tubo
- Preparación de los extremos y ejecución de las uniones entre tramos y con los accesorios

- Comprobación de la unidad de obra
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

Los cambios de dirección se realizarán mediante curvas de acoplamiento, calentadas ligeramente, sin que se produzcan cambios sensibles en la sección.

Cuando las uniones sean roscadas, estarán hechas mediante manguitos con rosca.

Cuando las uniones son enchufadas se harán con manguitos lisos.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm
- Alineación: ± 2%, <= 20 mm/total

CANALIZACION ENTERRADA:

El tubo quedará instalado en el fondo de zanjas abiertas, rellenadas posteriormente.

Las uniones se harán mediante conexión a presión.

Las uniones que no puedan ir directamente conectadas se harán con manguitos aislantes.

La estanqueidad de las juntas se conseguirá con cinta aislante y resistente a la humedad.

El tubo protegerá un solo cable o un conjunto de cables unipolares que constituyan un mismo sistema.

El tubo quedará totalmente envuelto en arena o tierra cribada, que cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Sobre el tubo se colocará una capa o cubierta de aviso y protección mecánica (ladrillos, placas de hormigón, etc.).

El radio de curvatura estará dentro de los límites marcados por el fabricante.

Profundidad de las zanjas: >= 40 cm

Distancia a líneas telefónicas, tubos de saneamiento, agua y gases: >= 20 cm

Distancia entre el tubo y la capa de protección: >= 10 cm

COLOCADO SUPERFICIALMENTE:

Quedarán fijadas al soporte por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas.

Distancia entre fijaciones:

- Tramos horizontales: <= 60 cm
- Tramos verticales: <= 80 cm

Distancia a líneas telefónicas, tubos de saneamiento, agua y gases: >= 25 cm

Distancia entre registros: <= 1500 cm

Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos: <= 3

Penetración del tubo dentro de las cajas: 1 cm

Tolerancias de instalación:

- Distancia de la grapa al vértice del ángulo en los cambios de dirección: ± 5 mm
- Penetración del tubo dentro de las cajas: ± 2 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

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.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 50086-2-1:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos rígidos.

UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

4.- 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.

4.2.3. Cables de cobre de 0,6/1 KV

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
- 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
- Cable flexible de designación RZ1-K (AS+), con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) + mica y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4
- Cable flexible de designación SZ1-K (AS+), con aislamiento de elastómeros vulcanizados y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4
- 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
- Cable rígido de designación RZ, con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE), UNE 21030
- 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
- 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 aïslamiento.

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 y de las de mecanismos.

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.

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.

COLOCACIÓN 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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

4.- 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 instalación de los conductores
- Verificar que los tipos y secciones de los conductores se adecuan a lo especificado en el proyecto.
- Verificar la no existencia de empalmes fuera de las cajas.
- Verificar en cajas la correcta ejecución de los empalmes y el uso de bornes de conexión adecuados.
- Verificar el uso adecuado de los códigos de colores.
- Verificar las distancias de seguridad respecto a otras conducciones (agua, gas, gases quemados y señales débiles) según cada reglamento de aplicación.
- Ensayos según REBT.

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 ensayos realizados, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Resistencia de aislamiento: Se realizará en todos los circuitos.

Rigidez dieléctrica: Se realizará a las líneas principales.

Caída de tensión: Se medirán los circuitos más desfavorables y las líneas que hayan sido modificadas en su recorrido respecto al proyecto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su sustitución.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

4.2.4. Cajas para armarios de distribución

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Cajas de plástico o metálicas, con protección de grado normal, estanca, antihumedad o antideflagrante, empotradas o montadas superficialmente.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y nivelación

CONDICIONES GENERALES:

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.

La posición será la fijada en la DT.

Si la caja es metálica, quedará conectada a la toma de tierra.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm
- Aplomado: ± 2%

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

4.2.5. Caja para cuadro de distribución

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Cajas de plástico o metálicas, con protección de grado normal, estanca, antihumedad o antideflagrante, empotradas o montadas superficialmente. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones: - Colocación y nivelación

CONDICIONES GENERALES:

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos. La posición será la fijada en la DT.

Si la caja es metálica, quedará conectada a la toma de tierra. Tolerancias de instalación: - Posición: ± 20 mm - Aplomado: ± 2%

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

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

4.2.6. Inversor

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Se ha contemplado un inversor con las siguientes características técnicas:

Datos técnicos	Sunny Tripower 15000TL	Sunny Tripower 20000TL	Sunny Tripower 25000TL
Entrada (CC)			
Potencia máx. del generador fotovoltaico	27000 Wp	36000 Wp	45000 Wp
Potencia asignada de CC	15330 W	20440 W	25550 W
Tensión de entrada máx.	1000 V	1000 V	1000 V
Rango de tensión MPP/tensión asignada de entrada	240 V a 800 V/600 V	320 V a 800 V/600 V	390 V a 800 V/600 V
Tensión de entrada mín./de inicio	150 V/188 V	150 V/188 V	150 V/188 V
Corriente máx. de entrada, entradas: A/B	33 A/33 A	33 A/33 A	33 A/33 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada A/B	43 A/43 A	43 A/43 A	43 A/43 A
Número de entradas de MPP independientes/strings por entrada de MPP	2/A:3; B:3	2/A:3; B:3	2/A:3; B:3
Salida (CA)			
Potencia asignada (a 230 V, 50 Hz)	15000 W	20000 W	25000 W
Potencia máx. aparente de CA	15000 VA	20000 VA	25000 VA
Tensión nominal de CA		3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V	
Rango de tensión de CA		180 V a 280 V	
Frecuencia de red de CA/rango		50 Hz/44 Hz a 55 Hz 60 Hz/54 Hz a 65 Hz	
Frecuencia asignada de red/tensión asignada de red		50 Hz/230 V	
Corriente máx. de salida/corriente asignada de salida	29 A/21,7 A	29 A/29 A	36,2 A/36,2 A
Factor de potencia a potencia asignada/Factor de desfase ajustable		1/0 inductivo a 0 capacitivo	
THD		≤ 3%	
Fases de inyección/conexión		3/3	
Rendimiento			
Rendimiento máx./europeo	98,4%/98,0%	98,4%/98,0%	98,3%/98,1%
Dispositivos de protección			
Punto de desconexión en el lado de entrada		●	
Monitorización de toma a tierra/de red		● / ●	
Descargador de sobretensión de CC: DPS tipo II		○	
Protección contra polarización inversa de CC/resistencia al cortocircuito de CA/con separación galvánica		● / ● / –	
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal		●	
Clase de protección (según IEC 62109-1)/categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)		I / AC: III; DC: II	

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación
- Conexionado
- Retirada de la obra de los embalajes, recortes de cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:

- El inversor quedará colocado en un lugar de fácil y libre acceso.
- La posición será la fijada en la Documentación Técnica.
- No se deben transmitir esfuerzos entre los conductores y el inversor.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

- Para la instalación se deben seguir las instrucciones de la Documentación Técnica del fabricante.
- Su instalación no debe alterar las características del elemento.
- Se debe trabajar sin tensión en la red.

- Una vez instalado, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como 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.

4.2.7. Paneles fotovoltaicos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Se ha contemplado un panel fotovoltaico con las siguientes características técnicas:

Electrical Characteristics	STC : AM1.5 1000W/m² 25°C	Test uncertainty for Pmax: ±3%		
Power Class	520	525	530	535
Maximum Power (Pmax/W)	520	525	530	535
Open Circuit Voltage (Voc/V)	48.90	49.05	49.20	49.35
Short Circuit Current (Isc/A)	13.57	13.65	13.71	13.78
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	41.05	41.20	41.35	41.50
Current at Maximum Power (Imp/A)	12.67	12.75	12.82	12.90
Module Efficiency(%)	20.3	20.5	20.7	20.9

Operating Parameters	
Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ +5 W
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	30A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 29

Mechanical Parameters	
Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm², positive 400 / negative 200mm length can be customized
Glass	Dual glass, 2.0mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	32.3kg
Dimension	2256×1133×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación
- Conexionado
- Retirada de la obra de los embalajes, recortes de cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:

- Los paneles quedarán colocados en un lugar de fácil y libre acceso.
- La posición será la fijada en la Documentación Técnica.
- No se deben transmitir esfuerzos entre los conductores y los paneles.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

- Para la instalación se deben seguir las instrucciones de la Documentación Técnica del fabricante.
- Su instalación no debe alterar las características del elemento.
- Se debe trabajar sin tensión en la red.
- Una vez instalados, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como 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.

4.2.8. Estructura fotovoltaica

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

La estructura soporte de los módulos estará calculada de acuerdo al Código Técnico de la Edificación (CTE), Eurocódigo 1 y Eurocódigo 9. Ésta permitirá la correcta transmisión de cargas sin que estas afecten a la integridad tanto del módulo como a la de la estructura de la edificación en la que se encuentra instalada.

La cubierta es plana con tela asfáltica para su impermeabilización. Se evitará una estructura anclada sobre la misma para evitar posibles filtraciones de agua. Por ello se propone una estructura de soporte lastrada para la instalación de los paneles fotovoltaicos.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

La estructura estará dimensionada de forma que sea capaz de soportar los esfuerzos presentes debidos a la soportación de 1 niveles de placas fotovoltaicas situadas en posición horizontal y con una inclinación de 10º.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales, mediante galvanización en caliente, que garantice la integridad de la estructura durante la vida útil de la planta fotovoltaica.

Todos los perfiles contienen ranuras de fijación integradas, para facilitar el montaje de los módulos fotovoltaicos.

Según el Real Decreto 314/2006, documento por el cual se aprueba el Código Técnico de la Edificación, se recoge los valores mínimos de sobrecargas en cubiertas en función de la tipología de estas.

En concreto, según el tipo de cubierta, los valores máximos que obtenemos son:

- Cubiertas ligeras sobre correas, sin forjado y no transitables: 40 kg/m2.
- Cubiertas transitables o no transitables, con inclinación menor de 20º: 100 kg/m2

Por lo tanto, al tratarse de una cubierta transitable, tanto la justificación técnica de resistencia de la estructura metálica y el cumplimiento de una sobrecarga inferior a 100 kg/m2 será responsabilidad del contratista de la obra.

Los soportes de aluminio anodizado de 15 micras de protección, para ambientes marítimos o agresivos a distancias a la costa inferiores a 5 km, contarán con una garantía estructural y anticorrosión de 25 años.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación
- Retirada de la obra de los embalajes, recortes de cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:

- Soporte inclinado lastrado. ·
- Inclinación: 10º - 15º ·
- La fijación incluye junta de estanqueidad.
- Disposición de los módulos: Horizontal. ·
- Valido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm.
- Viento: Velocidad del viento en función del lastre
- Materiales:
- Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
- Tornillería de acero inoxidable A2-70

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.

Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

- Para la instalación se deben seguir las instrucciones de la Documentación Técnica del fabricante.
- Su instalación no debe alterar las características del elemento.
- Una vez instalado, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como 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

- Código Técnico de la Edificación (CTE), Eurocódigo 1 y Eurocódigo 9
- Real Decreto 314/2006.

4.2.9. Contador

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Aparatos de medida, colocados superficialmente o instalados en un armario. Se han considerado las siguientes unidades de obra:

-Contadores monofásicos o trifásicos montados superficialmente.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

-Replanteo de la unidad de obra

-Montaje, fijación y nivelación

-Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:

Quedará conectado a los bornes de manera que se asegure un contacto eficaz y duradero. Su situación dentro del circuito eléctrico será la indicada en la DT, tanto en lo que hace referencia al esquema como al lay-out.

Tolerancias de ejecución:

-Verticalidad: ± 2 mm

CONTADOR:
Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

-Individual

-Concentrada

Quedará fijado sólidamente por tres puntos en la placa base de la caja o armario mediante tornillos.
Los contadores estarán protegidos mediante dispositivos (tapas, etc.) que impidan su manipulación.
En caso de colocación de forma individual el contador quedará montado a una altura mínima de 150 cm y a una altura máxima de 180 cm. En caso de colocación de forma concentrada el contador quedará montado a una altura mínima de 50 cm y una altura máxima de 180 cm. Delante del contador quedará un espacio libre de 110 cm como mínimo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

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. Su instalación no alterará las características de los elementos. 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.
La instalación incluye la parte proporcional de conexiones y accesorios dentro de los cuadros

eléctricos.

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.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN CONTADORES: Las tareas de control a realizar son las siguientes:

-Verificar la correcta ubicación e instalación de la acometida según prescripciones de la compañía suministradora.

-Verificar la correcta ubicación y fijación de la CGP

-Verificar los siguientes elementos de la línea general de alimentación :

-Sección de los conductores.
-Tipo de conductores (cobre con aislamiento 0,6/1 kV)
-Calibre y naturaleza de los conductos.
-Resistencia al fuego de los conductos o bandejas empleados en la canalización.

-Verificar (si existe) la correcta instalación de la línea repartidora.

-Verificar la correcta ubicación, fijación y acoplamiento de los módulos de protección y medida.

-Verificar las secciones de los conductores y embarrados.

-Verificar la correcta ejecución de las conexiones de los circuitos.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN CONTADORES: Las tareas de control a realizar son las siguientes:

-Realización y emisión de informe con resultados de los controles y de los ensayos realizados de acuerdo con lo que se especifica a continuación y de cuantificación de los mismos.

-Ensayos:

-Resistencia de aislamiento (REBT

-Rigidez dieléctrica (REBT)

-Funcionamiento interruptor automático (REBT-COMPAÑIA)

-Funcionamiento interruptor diferencial (si existe en este cuadro) (REBT, UNE-EN 61008-1)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CONTADORES: Se comprobará la totalidad de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CONTADORES:

Es caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede corregir sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. En caso contrario se procederá a cambiar todo el material afectado. En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo determine la DF.

4.2.10. Bandeja metálica para instalaciones eléctricas

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 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.

UNE-EN 61537:2002 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.

4.2.11. Pica de 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.

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.

4.3. CONTROL DE INSTALACIONES

4.3.1. Cableado de instalaciones de regulación y control

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos para la regulación, control, supervisión y gestión de instalaciones, montados y conectados. Se han considerado los siguientes tipos de elementos:

- Material para la instalación eléctrica de puntos de control
- Cables para la transmisión y recepción de datos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de los elementos que componen la unidad de obra
- Tendido de cable y tubos
- Ejecución de las conexiones
- Retirada de la obra de los embalajes, recortes de cables, etc.
- Prueba de servicio

CONDICIONES GENERALES:

- La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
- Los elementos deben quedar instalados y en condiciones de funcionamiento.
- Debe estar hecha la prueba de servicio, que es necesario que apruebe la Dirección Facultativa.

CABLES DE DATOS:

- El recorrido será el indicado en la Documentación Técnica.
- El cable llevará una identificación del circuito al que pertenece.
- Se llevará a cabo con el utillaje adecuado y respetando las recomendaciones del fabricante del cable.
- Todos los cables de datos se montarán protegidos dentro de conductos (tubos, canales y bandejas) exclusivos para contener los conductores de esta instalación y separados físicamente de los cables de la instalación eléctrica. No se admite ningún otro cable ajeno a la instalación.
- La sección interior del tubo protector debe ser >=1,3 veces la sección del círculo circunscrito al conjunto de los conductores.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

- Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.
- Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.
- Se harán las conexiones a las distintas redes de servicio una vez cortados los correspondientes suministros.
- Una vez instalados los elementos, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de cables, tubos, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

MATERIAL PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE PUNTOS DE CONTROL:

Unidad de cantidad realmente instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

CABLES DE DATOS:

Metros de longitud realmente colocado, medido según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

4.4. SEGURIDAD Y SALUD

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La partida de Seguridad y Salud se abonará íntegramente una vez constatado la realización satisfactoria de la misma por parte del Director Facultativo.

5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

Se definirán como partidas alzadas aquellas que no puedan ser definidas total o parcialmente, sino a medida que avanzan los trabajos.

Las partidas alzadas se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa, 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 la Dirección Facultativa.

El coste directo de las 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.

5.2. 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 Facultativa.

5.3. ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

5.3.1. Levantado de instalación eléctrica

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.3.2. Desmontaje de panel fotovoltaico

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.3.3. Desmontaje de estructura portante de panel fotovoltaico

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.3.4. Desmontaje de canalización, cableado y cuadro de instalación fotovoltaica existente

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.3.5. Ayudas a la albañearía para ejecución de instalaciones

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

5.3.1. Ayudas a la albañearía para ejecución de instalaciones

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.3.2. Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:

Se considera un incremento por esponjamiento de un 30%.

5.4. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

5.4.1. Módulo solar fotovoltaico

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.2. Inversor fotovoltaicos de 50kW

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.3. Inversor fotovoltaico de 30 kW

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.4. Inversor fotovoltaico de 20 kW

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.5. Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutadas en hormigón

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.6. Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta ligera de chapa inclinada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.7. Cable unipolar

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

5.4.8. Cuadro secundario

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.9. Canalización

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

5.4.10. Contador fiscal de generación

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.11. Cuadro de protección CC

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.12. Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

5.4.13. Cable eléctrico 0,6/1 kV

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

5.4.14. Modificación CGVT

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.15. Pica de toma de tierra

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.16. Punto de toma de tierra

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.17. Puesta a tierra masas metálicas

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

5.4.18. Luminaria estanca 31W

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.19. Tubo rígido PVC 32mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

5.4.20. Hornacina de fábrica

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.21. Contraventana de aluminio

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.22. Pintura al Pliolite sobre parámetro exterior

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

5.5. CONTROL DE INSTALACIONES

5.5.1. Controlador modular

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.2. Módulo TX-I/O

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.3. Módulo de alimentación para TX-I/O

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.4. Switch Industrial Ethernet

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.5. Armario eléctrico de poliester

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.6. Power Monitoring Device

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.7. Transformador de intensidad de núcleo abierto

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.8. Sonda de radiación solar

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.9. Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de integración

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.10. Programación y generación de plantillas

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.11. Puesta en marcha de instalación de control

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.12. Ampliación de licencias

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.13. Actualización versión BMS

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.14. Ordenador para puesto central

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.15. Monitor plano 24''

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.16. Latiguillo Cat 6Plus

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.17. Certificación enlaces de cobre

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.18. Cable UTP

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

5.5.19. Panel de 19"

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.20. Toma RJ45 macho

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5.21. Toma RJ45 hembra

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.6. INTERFERENCIAS

5.6.1. Interferencias red Baja Tensión

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.6.2. Interferencia red de telefonía y datos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.7. DOCUMENTACIÓN Y PRUEBAS

5.7.1. Documentación final de obra

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.7.2. Pruebas y puesta en marcha

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.7.3. Legalizaciones y tramitaciones

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada, sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5.8. SEGURIDAD Y SALUD

5.8.1. Seguridad y Salud

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Según criterios establecidos para las partidas alzadas de abono íntegro.

6. DISPOSICIONES GENERALES

6.1. 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 de la Dirección Facultativa 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 firma 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.

6.2. 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 la Dirección Facultativa, 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 portuario 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.

Las superficies ocupadas del recinto portuario para el desarrollo de los trabajos y que estén reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, estarán exentas del pago de tasas de ocupación. Además, el Contratista deberá hacerse cargo de los gastos y costes reflejados en el apartado “Gastos a cuenta del contratista” de este Pliego que sean necesarios para el desarrollo de 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 la ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

6.3. RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez terminadas las obras, se efectuará la recepción, conforme a lo dispuesto en la ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

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.

6.4. 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.

6.5. 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.

6.6. 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 designado por la APB.

6.7. 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 y obstrucción para la navegación 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.

6.8. 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.

6.8.1. 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, así como de no cumplir las regulaciones que determine la Autoridad de la Marina.

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.

6.8.2. Balizas y miras

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá, a su cargo y en las debidas condiciones, todas las balizas, boyas y otros indicadores que sean necesarios para definir y realizar los trabajos y facilitar su inspección. Igualmente, instalará y mantendrá miras referidas a la cota cero (0) del Puerto 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, boyas y miras.

6.9. RETIRADA DE LAS INSTALACIÓNES PROVISIONALES DE OBRA

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones y estructuras provisionales, incluidas las balizas, boyas, y otras señales colocadas por el mismo, en el mar o en tierra en el plazo de seis (6) 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.

6.10. 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 de la Dirección Facultativa, 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 la Dirección Facultativa.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por el la Dirección Facultativa como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

6.11. ENSAYOS

La Dirección Facultativa 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 Transportes y Movilidad Sostenible 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 la Dirección Facultativa.

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 la Dirección Facultativa, 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.

6.12. 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 la Dirección Facultativa, 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 la Dirección Facultativa.

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 a la Dirección Facultativa, con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone utilizar. Aportará, cuando así lo solicite la Dirección Facultativa, 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 la Dirección Facultativa.

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, la Dirección Facultativa 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.

6.13. 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 equipos y 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. El origen de la altimetría coincidirá con el "CERO" del Puerto.

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).

6.14. 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.

7. 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.

Palma, mayo de 2026

El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado y conforme,

El Jefe del Área de Infraestructuras, APB

Víctor Darder Gallardo

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº

El Director

Antonio Ginard López

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**					
01.01	**u Levantado de instalación eléctrica**					
	Levantado de instalación eléctrica existente. Incluso retirada de iluminación interior y exterior, incluyendo cableado y luminarias adosadas a fachada Incluye desconexión, desmontaje y transporte a gestor autorizado de residuos y 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.					
	Zona Edificación	1				1,000
						1,00
01.02	**Ud Desmontaje de panel fotovoltaico.**					
	Desmontaje de panel fotovoltaico, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.					
	OFICINAS APB					
	sobre cubierta metálica	110				110,00
	sobre cubierta planta	93				93,00
						203,00
01.03	**Ud Desmontaje de estructura portante de panel fotovoltaico**					
	Desmontaje de estructura portante de panel fotovoltaico, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.					
	OFICINAS APB					
	sobre cubierta metálica	110				110,00
	sobre cubierta planta	93				93,00
						203,00
01.04	**Ud Desmontaje de canalización, cableado y cuadros de instalación fotovoltaica existente**					
	Desmontaje de canalización, cableado y cuadros de instalación fotovoltaica existente, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elementos. Retirada y acopio del material					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: partida unitaria, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.					
		1				1,00
						1,00
01.05	**m² Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.** Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		680,96				680,96
						680,96
01.06	**ud Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.** Ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación fotovoltaica eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, red eléctrica en CC, red eléctrica en CA, instalación de paneles FV sobre cubierta de chapa grecada y cubierta plana, un grado de complejidad medio, en edificio de oficinas o terciario. Incluye mano de obra y materiales necesarios para la correcta ejecución de los traabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Reparaciones debidas a colocación de lastrados y estructuras de soportación. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		1				1,00
						1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02	**INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**					
02.01	**EDIFICIO OFICINAS APB**					
02.01.01	**PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS**					
02.01.01.01	**Ud Módulo solar fotovoltaico.**					
	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.					
	Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.					
	Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.					
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	oficinas APB					
	campo solar 2	85				85,00
	campos solar 3	34				34,00
	campo solar 6	26				26,00
	campos solar 7	34				34,00
	campo solar 4	48				48,00
						227,00
02.01.01.02	**Ud Inversor fotovoltaico de 50kW**					
	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 50 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string potencia nominal de salida 50 kW, potencia máxima de salida 55 kVA, eficiencia máxima 98,5%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 49 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.					
	Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.					
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	INV. GEN 1	1				1,00
						1,00
02.01.01.03	**Ud Inversor fotovoltaico de 30kW**					
	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	MPPT, 20A por string, 27A por MPPT, potencia nominal de salida 30 kW, potencia máxima de salida 33 kVA, eficiencia máxima 98,7%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 43 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	INV. GEN 4	1				1,00
	INV. GEN 5	1				1,00
						2,00
02.01.01.04	**Ud Inversor fotovoltaico de 20kW**					
	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 20 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 30A por MPPT, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kVA, eficiencia máxima 98,4%, dimensiones 546x460x242 mm, peso 21 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	INV. GEN 6	1				1,00
						1,00
02.01.01.05	**Ud Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón.**					
	Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón, con inclinación de 30°. Incluye lastre adicional dimensionado para garantizar la estabilidad del sistema frente a las acciones del viento en zonas costeras, conforme a lo establecido en el CTE DBSE y DBSEAE. Incluye funda protectora de goma antideslizamiento. Incluye: Replanteo. Colocación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	campo solar 4	48				48,00
						48,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.01.01.06	**Ud Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta ligera de chapa inclinada.**					
	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de aluminio anodizado, sobre cubierta ligera de chapa inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.					
	Incluye: Replanteo. Montaje y fijación.					
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	oficinas APB					
	campo solar 2	85				85,00
	campos solar 3	34				34,00
	campo solar 6	26				26,00
	campos solar 7	34				34,00
						179,00
02.01.02	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**					
02.01.02.01	**ud Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2**					
	Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Inversor 1_gen1					
	Campo 2					
	MMPT 1	104,00				104,00
	MPPT 2	101,00				101,00
	MPPT 3	142,00				142,00
	MPPT 4	128,00				128,00
	Inversor 4_gen6					
	Campo 3					
	MMPT 1	88,00				88,00
	MPPT 2	83,00				83,00
	Campo 4					
	MPPT 1	77,00				77,00
	MPPT 2	100,00				100,00
	MPTT 3	99,00				99,00
	MPPT 4	120,00				120,00
	Campo 7 y 6					
	MPPT 1	130,00				130,00
	MPPT 2	159,00				159,00
	MPTT 3	157,00				157,00
	MPPT 4	130,00				130,00
						1.618,00
02.01.02.02	**m Circuito trifásico 4x1x240+TT120 RZ1-K (AS) 0,6/1kV**					
	Suministro y tendido de línea trifásica con neutro 4x1x240 mm2 +tt 1x120mm2					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	RZ1-K (AS) unipolares (3 fases+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 240mm2 de sección para las fases y 120mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 secundario FV	105				105,00
						105,00
02.01.02.03	**ud Cuadro secundario FV** Se incluye un cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protección magnetotérmica de 100 A, 4 polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2 y diferencial tipo relé 100A, clase A-SI, 300 mA. Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán: Interruptor automático de protección magnetotérmica de 100 Amperios, 4 polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje. Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				1,00
						1,00
02.01.02.04	**m Canalización** Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Inversor 1_gen1					
	Campo 2					
	MMPT 1		44,00			44,00
	MPPT 2		45,00			45,00
	MPPT 3		90,00			90,00
	MPPT 4		80,00			80,00
	Inversor 4_gen6					
	Campo 3					
	MMPT 1		46,00			46,00
	MPPT 2		43,00			43,00
	Campo 4					
	MPPT 1		12,00			12,00
	MPPT 2		18,00			18,00
	MPTT 3		14,00			14,00
	MPPT 4		16,00			16,00
	Campo 7 y 6					
	MPPT 1		29,00			29,00
	MPPT 2		41,00			41,00
	MPTT 3		16,00			16,00
	MPPT 4		37,00			37,00
						531,00
02.01.02.05	**ud Contador fiscal de generación**					
	Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU. Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		1			1,00
						1,00
02.01.02.06	**ud Cuadro protección CC 4 strings**					
	Suministro e instalación de cuadro de protección para 4 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalamente, instalado, probado y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Inversor 1_gen1	1				1,00
	Inversor 2_gen4	1				1,00
	Inversor 3_gen5	1				1,00
						3,00
02.01.02.07	**ud Cuadro protección CC 2 strings**					
	Suministro e instalación de cuadro de protección para 2 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalamente, instalado, probado y en funcionamiento.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Inversor 4_gen6	1				1,00
						1,00
02.01.02.08	**m Cicuito trifásico F 3x1x120+120+TT70 RZ1-K (AS) 0,6/1kV**					
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm² + TT 70 mm2 de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.					
	Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.					
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	de SC FV a CGBT	58,00				58,00
						58,00
02.01.02.09	**m Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos**					
	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.					
	Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.					
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	oficinas APB					
	campo solar 2 y 3		35,00			35,00
	campo solar 6 y 7		62,00			62,00
	campo solar 4		54,00			54,00
						151,00
02.01.02.10	**m Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos**					
	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	de SC FV a CGBT		58,00			58,00
						58,00
02.01.02.11	**ud Cuadro secundario FV**					
	Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones. Incluye: - 1 magnetotérmico de 100 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz. - 3 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz. - 4 diferencial tipo relé 125A, clase A-SI, 300 mA. - 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P - 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz. - 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA - 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada. - Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje. Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos 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.					
		1				1,00
						1,00
02.01.02.12	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G35 mm²**					
	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.					
	Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.					
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Inv 1 a SC FV	15,00				15,00
						15,00
02.01.02.13	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²**					
	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.					
	Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.					
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Inv 2 a SC FV	15,00				15,00
	Inv 3 a SC FV	15,00				15,00
	Inv 4 a SC FV	15,00				15,00
						45,00
02.01.02.14	**m Canalización. 63mm**					
	Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.					
	Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.					
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Inv 1 a SC FV	15,00				15,00
						15,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.01.02.15	**m Canalización. 50mm**					
	Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Inv 2 a SC FV		15,00			15,00
	Inv 3 a SC FV		15,00			15,00
	Inv 4 a SC FV		15,00			15,00
						45,00
02.01.02.16	**ud Modificación CGBT**					
	Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta: - 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 20A tripolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA . - Reloj astronómico - 3x Interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase A, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente continua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial. - 3x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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			1,00
						1,00
02.01.03	**PUESTA A TIERRA**					
02.01.03.01	**u Pica toma tierra acero cobrizado**					
	Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo. Incluye conexión a conductor de tierra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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
		4				4,000
						4,00

02.01.03.02 **u** **Punto toma tierra**

Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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.

		4				4,000
						4,00

02.01.03.03 **m** **Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2**

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

	Longitud del recorrido		58,00			58,00
			289,00			289,00
			189,00			189,00
			139,00			139,00
						675,00

02.02 EDIFIO TALLER

02.02.01 PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS

02.02.01.01 **Ud** **Módulo solar fotovoltaico.**

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Edificio taller Campo FV 1	53				53,00
						53,00
02.02.01.02	**Ud Inversor fotovoltaico de 30kW** Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 27A por MPPT, potencia nominal de salida 30 kW, potencia máxima de salida 33 kVA, eficiencia máxima 98,7%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 43 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	INV. GEN 1	1				1,00
						1,00
02.02.01.03	**Ud Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón.** Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón, con inclinación de 30°. Incluye lastre adicional dimensionado para garantizar la estabilidad del sistema frente a las acciones del viento en zonas costeras, conforme a lo establecido en el CTE DBSE y DBSEAE. Incluye funda protectora de goma antideslizamiento. Incluye: Replanteo. Colocación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	campo solar 1	53				53,00
						53,00
02.02.02	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**					
02.02.02.01	**ud Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2** Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Inversor 1_gen1					
	Campo 1					
	MMPT 1		26,00			26,00
	MPPT 2		90,00			90,00
	MPPT 3		86,00			86,00
	MPPT 4		119,00			119,00
						321,00
02.02.02.02	**ud Cuadro secundario FV**					
	Se incluye un cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protección magnetotérmica de 100 A, 4 polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2 y diferencial tipo relé 100A, clase A-SI, 300 mA. Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán: Interruptor automático de protección magnetotérmica de 100 Amperios, 4 polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje. Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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			1,00
						1,00
02.02.02.03	**m Canalización**					
	Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Inversor 1_gen1					
	Campo 1					
	MMPT 1		21,00			21,00
	MPPT 2		70,00			70,00
	MPPT 3		61,00			61,00
	MPPT 4		82,00			82,00
						234,00
02.02.02.04	**ud Contador fiscal de generación**					
	Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU. Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		1			1,00
						1,00
02.02.02.05	**ud Cuadro protección CC 4 strings**					
	Suministro e instalación de cuadro de protección para 4 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Inversor 1_gen1		1			1,00
						1,00
02.02.02.06	**m Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos**					
	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	campo solar 1		45,00			45,00
						45,00
02.02.02.07	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²**					
	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Inv 1 a SC FV		15,00			15,00
						15,00
02.02.02.08	**m Canalización. 50mm**					
	Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Inv 1 a SC FV		15,00			15,00
						15,00
02.02.02.09	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G25 mm²**					
	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	de SC FV a CGBT		32,00			32,00
						32,00
02.02.02.10	**ud Cuadro secundario FV** Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones. Incluye: - 1 magnetotérmico de 80 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz. - 1 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz. - 1 diferencial tipo relé 125A, clase A-SI, 300 mA. - 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P - 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz. - 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA - 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada. - Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje. Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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			1,00
						1,00
02.02.02.11	**ud Modificación CGBT** Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta: - 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 60A tetrapolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 10kA . En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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			1,00
						1,00
02.02.02.12	**Ud Luminaria estanca 31W 1200mm**					
	Suministro e instalación de luminaria estanca led grados de protección IP65 e IK08, de 1515x100x110 mm, de 31 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con 1 lámpara LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3400 lúmenes, difusor de policarbonato opal, cuerpo de ABS y reflector de chapa de acero, acabado pintado, de color blanco. Instalación en superficie. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
						1,00
02.02.02.13	**m Línea Cu RV-K monf 0.6/1kV 3x2.5mm2**					
	Suministro y tendido de línea monofásica formada por 1 cable RV-K multiconductor (fase+neutro+tierra) de 0.6/1kV de tensión nominal, constituido por conductores de cobre flexible de 2.5mm2 de sección para las fases y 2.5mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
			15,00			15,00
						15,00
02.02.02.14	**m Tubo rígido PVC 32mm**					
	Tubo rígido de PVC enchufable de 32 mm de diámetro nominal para la canalización en sobre la marquesina con un grado de protección mecánica 7, una resistencia a la compresión > 1250N una resistencia al impacto >2J a -5ºC y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60ºC, no					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	propagador de la llama según REBT 2002. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
			15,00			15,00
						15,00
02.02.03	**PUESTA A TIERRA**					
02.02.03.01	**u Pica toma tierra acero cobrizado**					
	Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo. Incluye conexión a conductor de tierra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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			4,000
						4,00
02.02.03.02	**u Punto toma tierra**					
	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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.					
			4			4,000
						4,00
02.02.03.03	**m Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2**					
	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos,					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Longitud del recorrido		32,00			32,00
			142,00			142,00
						174,00
02.02.04	**CASETAS INVERSORES**					
02.02.04.01	**Ud Hornacina de fábrica.**					
	Hornacina de 220x250x45 cm, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, con juntas de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, para alojamiento de instalaciones. Incluso cimentación de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, pasamuros, cierre superior mediante tablero cerámico, enfoscado interior y exterior con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, y recibido de marcos y puertas (no incluidos en este precio). Incluye: Formación de la cimentación. Ejecución de la fábrica. Colocación de los pasamuros. Ejecución del cierre superior de la hornacina. Recibido de marcos y puertas. Enfoscado interior y exterior. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1,00
02.02.04.02	**Ud Contraventana de aluminio**					
	Contraventana de aluminio, tipo mallorquina, de una hoja practicable, de lamas fijas, de 2000x2400 mm, acabado en anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, gama alta. Colocación exterior en puerta. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios. Incluye: Colocación y fijación del cerco. Colocación y fijación de los elementos de colgar. Colocación de la hoja. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1,00
02.02.04.03	**m² Pintura al Pliolite sobre paramento exterior.**					
	Aplicación manual de dos manos de pintura al Pliolite, color blanco, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción Fixacril, sobre paramento exterior de mortero de cemento. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.					
		4	2,50	0,45		4,50
		1	2,70	2,60		7,02
		1	2,20	0,45		0,99
						12,51
02.03	**EDIFICIO MOLL VELL**					
02.03.01	**PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS**					
02.03.01.01	**Ud Módulo solar fotovoltaico.** Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Moll Vell					
	campo solar 1	12				12,00
	campos solar 2	12				12,00
						24,00
02.03.01.02	**Ud Inversor fotovoltaico de 15kW** Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 15 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 2 entradas MPPT, 20A por string, 30A por MPPT, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kVA, eficiencia máxima 98,4%, dimensiones 546x460x242 mm, peso 21 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	INV. GEN 6	1				1,00
						1,00
02.03.01.03	**Ud Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta inclinada.** Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, sobre cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Moll Vell					
	campo solar 1	12				12,00
	campos solar 2	12				12,00
						24,00
02.03.02	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**					
02.03.02.01	**ud Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2** Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Inversor 1_gen1					
	MMPT 1	65,00				65,00
	MPPT 2	65,00				65,00
						130,00
02.03.02.02	**m Canalización** Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Inversor 1_gen1					
	MMPT 1		65,00			65,00
	MPPT 2		65,00			65,00
						130,00
02.03.02.03	**ud Contador fiscal de generación**					
	Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU. Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		1			1,00
						1,00
02.03.02.04	**ud Cuadro protección CC 2 strings**					
	Suministro e instalación de cuadro de protección para 2 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Inversor 4_gen6		1			1,00
						1,00
02.03.02.05	**m Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos**					
	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	de SC FV a CGBT		58,00			58,00
						58,00
02.03.02.06	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²**					
	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Inv 2 a SC FV		45,00			45,00
						45,00
02.03.02.07	**m Canalización. 50mm**					
	Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Inv 2 a SC FV		15,00			15,00
	Inv 3 a SC FV		15,00			15,00
	Inv 4 a SC FV		15,00			15,00
						45,00
02.03.02.08	**ud Cuadro secundario FV**					
	Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones. Incluye: - 3 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz. - 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P - 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz. - 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA - 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada. - Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción,					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje. Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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			1,00
						1,00
02.03.02.09	**ud Modificación CGBT**					
	Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta: - 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 20A tripolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA . - Reloj astronómico - 3x Interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase A, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente contínua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial. - 3x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
						1,00
02.03.03	**PUESTA A TIERRA**					
02.03.03.02	**u Punto toma tierra**					
	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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.					
			1			1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						1,00
02.03.03.03	**m Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2**					
	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Longitud del recorrido		45,00			45,00
			45,00			45,00
						90,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03	**CONTROL DE INSTALACIONES**					
03.01	**CONTROL E INTEGRACIÓN**					
03.01.01	**u Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 200 E/S** Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 200 E/S mediante módulos TXM, hasta 200 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 250 puntos (combinación E/S y modbus), dos interfaces RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 200 E/S mediante módulos TXM, hasta 200 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 250 puntos (combinación E/S y modbus), dos interfaces RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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			1,00
						1,00
03.01.02	**u Módulo TX-I/O de 8 E/S universales** Módulo TX-I/O de 8 E/S universales configurables como entradas digitales: contacto mantenido, pulso o contador, entradas analógicas: sondas, 0..10V y salidas analógicas: 0..10V En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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			1,00
						1,00
03.01.03	**u Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC** Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC, generación de 24 VDC para la alimentación de los módulos TX-I/O y periféricos, 1,2A con fusible de 10A En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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			1,00
						1,00
03.01.04	**u Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 100 E/S** Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 100 E/S mediante módulos TXM, hasta 100 puntos modbus RTU/TCP,					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	máximo de 100 puntos (combinación E/S y modbus), un interfaz RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 100 E/S mediante módulos TXM, hasta 100 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 100 puntos (combinación E/S y modbus), un interfaz RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				1,00
						1,00
03.01.05	**u Switch Industrial Ethernet**					
	Switch Industrial Ethernet no gestionable para 10/100 Mbit/s; con 5 x 10/100 Mbit/s puertos twisted pair con conectores RJ45 hembra; para construir pequeñas estructuras en estrella y línea, LED diagnóstico, IP20, fuente de alimentación 24V DC, Rango de temperatura (-40 a 75 grados C) En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Puerto Mahón	1				1,00
	Puerto Ibiza	1				1,00
	Puerto Formentera	1				1,00
						3,00
03.01.06	**u Armario eléctrico de poliéster reforzado**					
	Armario eléctrico de poliéster reforzado para equipos de control, IP66, acero inoxidable, con capacidad para alojar Controladores y módulos TX de E/S. Medidas: 600x600x210, dispone de diferencial, magnetotérmicos, toma de corriente, con todos los accesorios necesarios. Incluye base de hormigón, anclaje, puesta a tierra y alimentación al mismo desde cuadro de distribución En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Edificio oficinas APB	1				1,00
	Edificio Taller	1				1,00
	Edificio Moll Vell	1				1,00
						3,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.01.07	**u Power Monitoring Device**					
	Perfil Din Power Monitoring Device Caja Para Perfil Din, Para Medir Variables Eléctricas 1/5A Modbus Tcp Con Display. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				3,00
						3,00
03.01.08	**u Transformador de intensidad 250/5 núcleo abierto**					
	Transformador de intensidad 250/5 núcleo abierto. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		9				9,00
						9,00
03.01.09	**u Sonda de radiación solar**					
	Sonda de radiación solar Sonda de radiación solar 0..1000 w/m2, Alimentación 24 VCA , 18...30 VCC señal de salida 0..10 Vcc 0 4… 20 mA. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				1,00
						1,00
03.02	**TRABAJOS DE INGENIERÍA Y PUESTA EN MARCHA**					
03.02.01	**u Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de integración**					
	Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de integración. Trabajos de programación de señales indicadas en listado de puntos en cada uno de los centros de mando (cuadros principales). Integración de inversores y analizadores indicados en cada centro de mando (ModbusTCP) y sonda de radiación solar en edificio Oficinas APB. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				1,00
						1,00
03.02.02	**u Programación y generación de pantallas**					
	Gráficos del puesto central. Programación y generación de pantallas de la instalación para el manejo del sistema por parte del usuario. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				1,00
						1,00
03.02.03	**u Puesta en marcha**					
	Puesta en marcha de la instalación de control (controladores, puesto central). Incluye asistencia técnica y verificación del correcto funcionamiento de la instalación de control. No incluye puesta en marcha de instalaciones de terceros En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				1,00
						1,00
03.03	**CENTRALIZACIÓN APB**					
03.03.01	**u Ampliación de licencias**					
	Ampliación de la licencia para habilitar 100 puntos físicos adicionales de Entrada/Salida del tipo Automatización de Edificios y BACnet. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				2,00
						2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.03.02	**u Actualización versión BMS**					
	Actualización de versión Desigo CC desde la existente V6 a la disponible en vigor en el momento de realizar el proyecto, mínimo a V9. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				1,00
						1,00
03.04	**PANTALLAS INFORMATIVAS USUARIO KIOSKO**					
03.04.01	**u Ampliación de la licencia**					
	Ampliación licencia software Desigo para visualización mediante monitor rotatorio pantallas, para panel en Edificio oficinas APB . En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				1,00
						1,00
03.04.02	**u Programación y generación de pantallas de la instalación en modo kiosko**					
	Programación y generación de pantallas de la instalación en modo Kiosko (pantallas roratorias) en monitor a ubicar en edificio Oficinas APB, de consumo edificio, consumo de renovables, toneladas CO2 evitadas, para información de Sostenibilidad. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				1,00
						1,00
03.04.03	**u Ordenador para puesto central**					
	Ordenador para puesto central de control centralizado. Cliente con las siguientes características mínimas o equivalentes: Procesador: Core i5-8500 o posterior (o equivalente) Sistema operativo: Windows 11 Pro RAM: 16 GB Disco duro: SSD 512 GB Tarjeta de red: Velocidad Gigabit Equipado con teclado y ratón.					

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.					
		1				1,00
						1,00
03.04.04	**u Monitor plano 24"**					
	Monitor plano 24" IPS En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				1,00
						1,00
03.05	**RED DATOS**					
03.05.01	**u Latiguillo Cat 6Plus 27 AWG UTP 4 Pares**					
	Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP LZH, de 1 a 10 m de longitud, en función de necesidad, color a indicar por el Director Facultativo, colocado. 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.					
	Zona 1	2				2,00
	Zona 2	2				2,00
	Zona 3	2				2,00
						6,00
03.05.02	**u Certificación enlaces de cobre**					
	Certificación del enlace, con registro y emisión de certificado de la calidad de la transmisión de acuerdo a la clase del enlace y categoría de sus componentes. Además, incluye emisión de certificado por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Zona 1	2				2,00
	Zona 2	2				2,00
	Zona 3	2				2,00
						6,00
03.05.03	**m Cable UTP 23 AWG U/UTP para exterior**					
	Cable Cat6 de 4 pares Categoría 6 UTP para exterior, con calibre de conductor de 23 AWG, diseño U/UTP, HFFR-LS inner-jacket, con protección de cubierta a UV y resistente a agua , compatible con Ethernet Gigabit y conforme a ISO/IEC 11801 Class E 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.					
	Zona 1	2	80,00			160,00
	Zona 2	2	60,00			120,00
	Zona 3	2	40,00			80,00
						360,00
03.05.04	**u Panel de 19" 1U 24 Puertos RJ45 plano, vacío, negro**					
	Suministro e instalación de panel plano vacío con capacidad para 24 Puertos RJ45 de 19" y 1UA, con barra trasera para soporte de cables. Prof. del panel: 127 mm, color negro. Totalmente instalado en rack existente, e Incluidas las conexiones necesarias. Rotulado conforme indicaciones del Director de Obra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	PUERTO DE PALMA	1				1,000
						1,00
03.05.05	**u Toma RJ45 Cat. 6 macho**					
	Suministro e instalación de conector RJ45 macho Categoría 6, compatible con cables UTP. Incluye etiquetado para diferenciación de servicios. Conforme con la categoría 6, ANSI/EIA/TIA 568B.2.1:2002- ISO/IEC 11801:2002. EN 50176-1:2002. Grimpado al cable de UTP Cat.6 U/UTP. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Zona 1	2				2,00
	Zona 2	2				2,00
	Zona 3	2				2,00
						6,00
03.05.06	**u Toma RJ45 Cat. 6 hembra**					
	Suministro e instalación de conector RJ45 Hembra Categoría 6 UTP, Tool-Free conectorización sin herramientas con gestor de pares. Incluye etiquetado para diferenciación de servicios. Conforme con la categoría 6, ANSI/EIA/TIA 568B.2.1:2002- ISO/IEC 11801:2002. EN 50176-1:2002.Grimpado al cable de UTP Cat.6 U/UTP e instalado en panel de datos o caja de datos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Zona 1	2				2,00
	Zona 2	2				2,00
	Zona 3	2				2,00
						6,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04	**INTERFERENCIAS**					
04.01	**u Interferencia red Baja Tensión**					
	Partida alzada a justificar para la realización de desvío en la conducción principal debido a un cruce con la red de baja tensión, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				1,00
						1,00
04.02	**u Interferencia red de telefonía y datos**					
	Partida alzada a justificar para la realización de desvío en la conducción principal debido a un cruce con la red de telefonía, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				1,00
						1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05	**DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS, LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES**					
05.01	**ud Documentación final de obra**					
	Tareas de preparación de la documentación final de obra de las instalaciones eléctricas: - Pruebas y verificaciones de funcionamiento de las instalaciones. - Pruebas y verificaciones de funcionamiento del sistema de gestión técnica. - Planos actualizados con las instalaciones realmente ejecutadas. - Esquemas de potencia definitivos de los cuadros eléctricos. - Esquemas de control definitivos de los cuadros eléctricos. - Memoria y descripción de partidas actualizada con lo realmente ejecutado. - Certificados de conformidad y fichas técnicas de los materiales y equipos. - Certificados de garantía de los materiales y equipos, debidamente sellados por el fabricante. - Certificados de pruebas y ensayos realizados. - Certificado de inspección de la OCA e informe completo con todas las verificaciones realizadas. - Manuales de usuario, instalación y mantenimiento de los equipos. - Listado de repuestos recomendados. - Documentos de legalización: Proyectos, certificados, y autorizaciones. Se entregarán tres copias en soporte papel y tres copias en soporte informático (editable y en pdf) con la estructura de directorios y apartados acordados con la Dirección Facultativa y la Propiedad.					
			3			3,00
						3,00
05.02	**ud Pruebas y puesta en marcha**					
	Trabajos de pruebas y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas realizadas: - Presentación del plan de control de calidad propuesto por el Instalador. - Verificaciones de los parámetros de funcionamiento de los distintos equipos: Cuadros eléctricos, centros de medida. - Verificaciones a realizar en los circuitos eléctricos: Resistencia aislamiento, rigidez dieléctrica, corrientes de fuga, impedancia de bucle, secuencia de fases, equilibrado de fases, caída de tensión. - Ajustes a realizar en las protecciones y relés térmicos, magnéticos y diferenciales. - Pruebas de las maniobras sobre los distintos receptores tanto de alumbrado como de fuerza. - Etiquetado de la totalidad de elementos y cableado que forman el sistema según codificación corporativa del cliente. - Puesta en marcha de la instalación y pruebas de funcionamiento real.					
			3			3,00
						3,00
05.03	**ud Legalizaciones y tramitaciones**					
	Previa a la puesta en marcha de la instalación serán de requerimiento las siguientes legalizaciones y tramitaciones: Tramitaciones: - Tramitaciones pertinentes ante la DGEiCC - Dirección General de Energía y					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Cambio Climático.					
	- Tramitaciones pertinentes ante compañía distribuidora.					
	- En definitiva, todas las tramitaciones según la DGEiCC para la puesta en marcha de instalaciones de más de 100 kW y tramitaciones ante la compañía distribuidora para la legalización y puesta en servicio.					
	Legalizaciones:					
	- Certificado de cualificación individual en baja tensión del instalador.					
	- Certificado final de obra.					
		3				3,00
						3,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
06	**GESTIÓN DE RESIDUOS**						
06.01	**m3 Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado**						
	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 posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	ALUMINIO						
	estructuras FV	1,3	2,75	0,04		29,03	*203*
	PANELES FV						
	Desmontaje de Ventanas	1,3	2,10	1,30	0,05	36,02	*203*
	CABLEADO	1,3	5,65			7,35	
						72,40	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
07	**SEGURIDAD Y SALUD**					
07.01	**PA Seguridad y Salud**					
	Partida alzada de abono íntegro para la seguridad y salud en la obra.					
						1,00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**	
01.01	**u**	**Levantado de instalación eléctrica**	**133,08**
		Levantado de instalación eléctrica existente. Incluso retirada de iluminación interior y exterior, incluyendo cableado y luminarias adosadas a fachada Incluye desconexión, desmontaje y transporte a gestor autorizado de residuos y 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 TREINTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
01.02	**Ud**	**Desmontaje de panel fotovoltaico.**	**13,28**
		Desmontaje de panel fotovoltaico, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.	
		TRECE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
01.03	**Ud**	**Desmontaje de estructura portante de panel fotovoltaico**	**10,07**
		Desmontaje de estructura portante de panel fotovoltaico, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.	
		DIEZ EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
01.04	**Ud**	**Desmontaje de canalización, cableado y cuadros de instalación fotovoltaica existente**	**819,57**
		Desmontaje de canalización, cableado y cuadros de instalación fotovoltaica existente, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: partida unitaria, según documentación gráfica de Proyecto.	

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

OCHOCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.05 **m²** **Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones (1)** **10,29**

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.
Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

01.06 **ud** **Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones (2)** **6.418,95**

Ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación fotovoltaica eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, red eléctrica en CC, red eléctrica en CA, instalación de paneles FV sobre cubierta de chapa grecada y cubierta plana, un grado de complejidad medio, en edificio de oficinas o terciario. Incluye mano de obra y materiales necesarios para la correcta ejecución de los traabajos.
Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Reparaciones debidas a colocación de lastrados y estructuras de soportación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

SEIS MIL CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		**INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**	
02.01		**EDIFICIO OFICINAS APB**	
02.01.01		**PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS**	
02.01.01.01	**Ud**	**Módulo solar fotovoltaico.**	**190,91**

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.
Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO NOVENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

02.01.01.02	**Ud**	**Inversor fotovoltaico de 50kW**	**4.538,39**

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 50 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string potencia nominal de salida 50 kW, potencia máxima de salida 55 kVA, eficiencia máxima 98,5%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 49 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CUATRO MIL QUINIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.01.01.03	**Ud**	**Inversor fotovoltaico de 30kW**	**3.403,13**

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 27A por MPPT, potencia nominal de salida 30 kW, potencia máxima de salida 33 kVA, eficiencia máxima 98,7%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 43 kg, IP66, indicador del

estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

TRES MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

02.01.01.04 **Ud** **Inversor fotovoltaico de 20kW** **2.818,47**

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 20 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 30A por MPPT, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kVA, eficiencia máxima 98,4%, dimensiones 546x460x242 mm, peso 21 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DOS MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.01.01.05 **Ud** **Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón.** **142,69**

Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón, con inclinación de 30°.
Incluye lastre adicional dimensionado para garantizar la estabilidad del sistema frente a las acciones del viento en zonas costeras, conforme a lo establecido en el CTE DBSE y DBSEAE. Incluye funda protectora de goma antideslizamiento.
Incluye: Replanteo. Colocación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.01.01.06	Ud	**Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta ligera de chapa inclinada.**	134,11

Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de aluminio anodizado, sobre cubierta ligera de chapa inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.
Incluye: Replanteo. Montaje y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

02.01.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

02.01.02.01	ud	**Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2**	7,35

Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.01.02.02	m	**Circuito Trifásico 4x1x240+TT120 RZ1-K (AS) 0,6/1kV**	468,23

Suministro y tendido de línea trifásica con neutro 4x1x240 mm2 +tt 1x120mm2 RZ1-K (AS) unipolares (3 fases+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 240mm2 de sección para las fases y 120mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02.01.02.03 **ud** **Cuadro secundario FV** **32.265,29**

Se incluye un cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protección magnetotérmica de 100 A, 4 polos, poder de corte 10 kA,, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y
EN 60947-2 y diferencial tipo relé 100A, clase A-SI, 300 mA.
Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán:
Interruptor automático de protección magnetotérmica de 100 Amperios, 4 polos, poder de corte 10 kA,, 400 V, 50 Hz,
acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2.
Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica.
Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 DOS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

02.01.02.04 **m** **Canalización** **13,57**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

TRECE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.01.02.05 **ud** **Contador fiscal de generación** **604,44**

Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU. Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.01.02.06 ud Cuadro protección CC 4 strings **1.054,48**

Suministro e instalación de cuadro de protección para 4 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.01.02.07 ud Cuadro protección CC 2 strings **697,15**

Suministro e instalación de cuadro de protección para 2 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

02.01.02.08 m Cicuito trifásico F 3x1x120+120+TT70 RZ1-K (AS) 0,6/1kV **197,29**

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm² + TT 70 mm2 de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada

según especificaciones de Proyecto.

CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

02.01.02.09 **m** **Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos** **82,55**

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.01.02.10 **m** **Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos** **114,60**

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

02.01.02.11 **ud** **Cuadro secundario FV** **8.287,89**

Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones.
Incluye:
- 1 magnetotérmico de 100 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 3 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 4 diferencial tipo relé 125A, clase A-SI, 300 mA.
- 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P
- 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50

Hz.
- 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA
- 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada.
- Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada.

Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica.
Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.01.02.12 **m** **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G35 mm²** **56,15**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CINCUENTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

02.01.02.13 **m** **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²** **26,10**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTISÉIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.01.02.14	m	Canalización. 63mm	32,02

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

TREINTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

02.01.02.15	m	Canalización. 50mm	24,54

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.01.02.16	ud	Modificación CGBT	3.636,19

Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta:
- 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 20A tripolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA .
- Reloj astronómico
- 3x Interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase A, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente continua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial.
- 3x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

02.01.03 PUESTA A TIERRA

02.01.03.01	u	Pica toma tierra acero cobrizado	27,16

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro,

clavada en el suelo.
Incluye conexión a conductor de tierra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTISIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

02.01.03.02 **u** **Punto toma tierra** **36,94**

Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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.

TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.01.03.03 **m** **Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2** **5,31**

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 UN CÉNTIMOS

02.02 EDIFIO TALLER

02.02.01 PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS

02.02.01.01 **Ud** **Módulo solar fotovoltaico.** **190,91**

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de

espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.
Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO NOVENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

02.02.01.02 **Ud** **Inversor fotovoltaico de 30kW** **3.403,13**

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 27A por MPPT, potencia nominal de salida 30 kW, potencia máxima de salida 33 kVA, eficiencia máxima 98,7%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 43 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

TRES MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

02.02.01.03 **Ud** **Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón.** **142,69**

Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón, con inclinación de 30°.
Incluye lastre adicional dimensionado para garantizar la estabilidad del sistema frente a las acciones del viento en zonas costeras, conforme a lo establecido en el CTE DBSE y DBSEAE. Incluye funda protectora de goma antideslizamiento.
Incluye: Replanteo. Colocación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y

NUEVE CÉNTIMOS

02.02.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

02.02.02.01 **ud** **Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2** **7,35**

Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.02.02.02 **ud** **Cuadro secundario FV** **32.265,29**

Se incluye un cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protección magnetotérmica de 100 A, 4 polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y
EN 60947-2 y diferencial tipo relé 100A, clase A-SI, 300 mA.
Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán:
Interruptor automático de protección magnetotérmica de 100 Amperios, 4 polos, poder de corte 10 kA,, 400 V, 50
Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2.
Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica.
Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 DOS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

02.02.02.03 **m** **Canalización** **13,57**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación

gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

TRECE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.02.02.04 **ud** **Contador fiscal de generación** **604,44**

Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU. Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.02.02.05 **ud** **Cuadro protección CC 4 strings** **1.054,48**

Suministro e instalación de cuadro de protección para 4 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalamente, instalado, probado y en funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.02.02.06 **m** **Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos** **82,55**

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la

bandeja.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.02.02.07 **m** **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²** **26,10**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTISÉIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

02.02.02.08 **m** **Canalización. 50mm** **24,54**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.02.02.09 **m** **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G25 mm²** **32,92**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.02.10	ud	Cuadro secundario FV	4.154,06

Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones.
Incluye:
- 1 magnetotérmico de 80 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 diferencial tipo relé 125A, clase A-SI, 300 mA.
- 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P
- 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA
- 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada.
- Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada.

Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

02.02.02.11	ud	Modificación CGBT	616,87

Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta:
- 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 60A tetrapolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 10kA .

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 DIECISÉIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.02.12	Ud	Luminaria estanca 31W 1200mm	125,73

Suministro e instalación de luminaria estanca led grados de protección IP65 e IK08, de 1515x100x110 mm, de 31 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con 1 lámpara LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3400 lúmenes, difusor de policarbonato opal, cuerpo de ABS y reflector de chapa de acero, acabado pintado, de color blanco. Instalación en superficie.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.02.02.13	m	Línea Cu RV-K monf 0.6/1kV 3x2.5mm2	6,88

Suministro y tendido de línea monofásica formada por 1 cable RV-K multiconductor (fase+neutro+tierra) de 0.6/1kV de tensión nominal, constituido por conductores de cobre flexible de 2.5mm2 de sección para las fases y 2.5mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.02.02.14	m	Tubo rígido PVC 32mm	7,90

Tubo rígido de PVC enchufable de 32 mm de diámetro nominal para la canalización en sobre la marquesina con un grado de protección mecánica 7, una resistencia a la compresión > 1250N una resistencia al impacto >2J a -5ºC y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60ºC, no propagador de la llama según REBT 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.03		**PUESTA A TIERRA**	
02.02.03.01	**u**	**Pica toma tierra acero cobrizado**	**27,16**

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo.
Incluye conexión a conductor de tierra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTISIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

02.02.03.02 **u** **Punto toma tierra** **36,94**

Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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.

TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.02.03.03 **m** **Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2** **5,31**

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.04		**CASETAS INVERSORES**	
02.02.04.01	**Ud**	**Hornacina de fábrica.**	**763,77**

Hornacina de 220x250x45 cm, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, con juntas de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, para alojamiento de instalaciones. Incluso cimentación de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, pasamuros, cierre superior mediante tablero cerámico, enfoscado interior y exterior con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, y recibido de marcos y puertas (no incluidos en este precio).
Incluye: Formación de la cimentación. Ejecución de la fábrica. Colocación de los pasamuros. Ejecución del cierre superior de la hornacina. Recibido de marcos y puertas. Enfoscado interior y exterior.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.02.04.02	**Ud**	**Contraventana de aluminio**	**649,48**

Contraventana de aluminio, tipo mallorquina, de una hoja practicable, de lamas fijas, de 2000x2400 mm, acabado en anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, gama alta. Colocación exterior en puerta. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios.
Incluye: Colocación y fijación del cerco. Colocación y fijación de los elementos de colgar. Colocación de la hoja.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.02.04.03	**m²**	**Pintura al Pliolite sobre paramento exterior.**	**12,27**

Aplicación manual de dos manos de pintura al Pliolite, color blanco, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción Fixacril, sobre paramento exterior de mortero de cemento.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.
Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada

según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

DOCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

02.03 EDIFICIO MOLL VELL

02.03.01 PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS

02.03.01.01 **Ud** **Módulo solar fotovoltaico.** **190,91**

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.
Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO NOVENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

02.03.01.02 **Ud** **Inversor fotovoltaico de 15kW** **1.626,12**

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 15 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 2 entradas MPPT, 20A por string, 30A por MPPT, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kVA, eficiencia máxima 98,4%, dimensiones 546x460x242 mm, peso 21 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

MIL SEISCIENTOS VEINTISÉIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

02.03.01.03 **Ud** **Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta inclinada.** **117,91**

Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, sobre cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.
Incluye: Replanteo. Montaje y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

02.03.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

02.03.02.01 **ud** **Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2** **7,35**

Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.03.02.02 **m** **Canalización** **13,57**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

TRECE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.03.02.03 **ud** **Contador fiscal de generación** **604,44**

Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU. Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos

subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.03.02.04 ud Cuadro protección CC 2 strings **697,15**

Suministro e instalación de cuadro de protección para 2 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

02.03.02.05 m Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos **114,60**

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

02.03.02.06 m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm² **26,10**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTISÉIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

02.03.02.07 **m** **Canalización. 50mm** **24,54**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.03.02.08 **ud** **Cuadro secundario FV** **3.687,91**

Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones.
Incluye:
- 3 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P
- 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA
- 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada.
- Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada.

Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica.
Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

02.03.02.09 **ud** **Modificación CGBT** **468,48**

Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta:
- 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de

intensidad nominal 20A tripolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA .
- Reloj astronómico
- 3x Interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase A, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente continua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial.
- 3x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.03.03 PUESTA A TIERRA

02.03.03.01 u Pica toma tierra acero cobrizado **27,16**

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo.
Incluye conexión a conductor de tierra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTISIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

02.03.03.02 u Punto toma tierra **36,94**

Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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.

TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.03.03.03	**m**	**Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2**	**5,31**

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 UN CÉNTIMOS

03 CONTROL DE INSTALACIONES

03.01 CONTROL E INTEGRACIÓN

03.01.01 u **Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 200 E/S** **3.332,44**

Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 200 E/S mediante módulos TXM, hasta 200 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 250 puntos (combinación E/S y modbus), dos interfaces RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN
Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 200 E/S mediante módulos TXM, hasta 200 puntos modbus RTU/TCP,
máximo de 250 puntos (combinación E/S y modbus), dos interfaces RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 MIL TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.01.02 u **Módulo TX-I/O de 8 E/S universales** **495,36**

Módulo TX-I/O de 8 E/S universales configurables como entradas digitales: contacto mantenido, pulso o contador, entradas analógicas: sondas, 0..10V y salidas analógicas: 0..10V
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.01.03 u **Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC** **313,72**

Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC, generación de 24 VDC para la alimentación de los módulos TX-I/O y periféricos, 1,2A con fusible de 10A
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 TRECE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.01.04	u	**Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 100 E/S**	2.783,16

Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 100 E/S mediante módulos TXM, hasta 100 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 100 puntos (combinación E/S y modbus), un interfaz RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN
Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 100 E/S mediante módulos TXM, hasta 100 puntos modbus RTU/TCP,
máximo de 100 puntos (combinación E/S y modbus), un interfaz RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SETECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

03.01.05	u	**Switch Industrial Ethernet**	240,42

Switch Industrial Ethernet no gestionable para 10/100 Mbit/s; con 5 x 10/100 Mbit/s puertos twisted pair con conectores RJ45 hembra; para construir pequeñas estructuras en estrella y línea, LED diagnóstico, IP20, fuente de alimentación 24V DC,
Rango de temperatura (-40 a 75 grados C)
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 CUARENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.01.06	u	**Armario eléctrico de poliester reforzado**	2.741,10

Armario eléctrico de poliéster reforzado para equipos de control, IP66, acero inoxidable, con capacidad para alojar Controladores y módulos TX de E/S. Medidas: 600x600x210, dispone de diferencial, magnetotérmicos, toma de corriente, con todos los accesorios necesarios.
Incluye base de hormigón, anclaje, puesta a tierra y alimentación al mismo desde cuadro de distribución
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SETECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.01.07	u	**Power Monitoring Device** Perfil Din Power Monitoring Device Caja Para Perfil Din, Para Medir Variables Eléctricas 1/5A Modbus Tcp Con Display. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SESENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	463,25
03.01.08	u	**Transformador de intensidad 250/5 núcleo abierto** Transformador de intensidad 250/5 núcleo abierto. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 NUEVE EUROS	89,00
03.01.09	u	**Sonda de radiación solar** Sonda de radiación solar Sonda de radiación solar 0..1000 w/m2, Alimentación 24 VCA , 18...30 VCC señal de salida 0..10 Vcc 0 4… 20 mA. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	830,37
03.02		**TRABAJOS DE INGENIERIA Y PUESTA EN MARCHA**	
03.02.01	u	**Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de integración** Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de integración. Trabajos de programación de señales indicadas en listado de puntos en cada uno de los centros de mando (cuadros principales). Integración de inversores y analizadores indicados en cada centro de mando (ModbusTCP) y sonda de radiación solar en edificio Oficinas APB. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos	1.944,93

materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.02.02 **u** **Programación y generación de pantallas** **1.612,23**

Gráficos del puesto central.
Programación y generación de pantallas de la instalación para el manejo del sistema por parte del usuario.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SEISCIENTOS DOCE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

03.02.03 **u** **Puesta en marcha** **1.863,54**

Puesta en marcha de la instalación de control (controladores, puesto central). Incluye asistencia técnica y verificación del correcto funcionamiento de la instalación de control. No incluye puesta en marcha de instalaciones de terceros
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.03 CENTRALIZACIÓN APB

03.03.01 **u** **Ampliación de licencias** **864,75**

Ampliación de la licencia para habilitar 100 puntos físicos adicionales de Entrada/Salida del tipo Automatización de Edificios y BACnet.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.03.02 **u** **Actualización versión BMS** **8.926,26**

Actualización de versión Desigo CC desde la existente V6 a la disponible en vigor en el momento de realizar el proyecto, mínimo a V9.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 NOVECIENTOS VEINTISÉIS EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

03.04 PANTALLAS INFORMATIVAS USUARIO KIOSKO

03.04.01 **u** **Ampliación de la licencia** **653,70**

Ampliación licencia software Desigo para visualización mediante monitor rotatorio pantallas, para panel en Edificio oficinas APB .
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

03.04.02 **u** **Programación y generación de pantallas de la instalación en modo kiosko** **1.304,62**

Programación y generación de pantallas de la instalación en modo Kiosko (pantallas roratorias) en monitor a ubicar en edificio Oficinas APB, de consumo edificio, consumo de renovables, toneladas CO2 evitadas, para información de Sostenibilidad.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 TRESCIENTOS CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.04.03 **u** **Ordenador para puesto central** **1.627,74**

Ordenador para puesto central de control centralizado. Cliente con las siguientes características mínimas o equivalentes:
Procesador: Core i5-8500 o posterior (o equivalente)
Sistema operativo: Windows 11 Pro
RAM: 16 GB
Disco duro: SSD 512 GB

Tarjeta de red: Velocidad Gigabit
Equipado con teclado y ratón.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.04.04 **u** **Monitor plano 24"** **235,11**

Monitor plano 24"
IPS
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

03.05 RED DATOS

03.05.01 **u** **Latiguillo Cat 6Plus 27 AWG UTP 4 Pares** **7,04**

Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP LZH, de 1 a 10 m de longitud, en función de necesidad, color a indicar por el Director Facultativo, colocado. 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.

SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

03.05.02 **u** **Certificación enlaces de cobre** **4,06**

Certificación del enlace, con registro y emisión de certificado de la calidad de la transmisión de acuerdo a la clase del enlace y categoría de sus componentes. Además, incluye emisión de certificado por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SEIS CÉNTIMOS

03.05.03 **m** **Cable UTP 23 AWG U/UTP para exterior** **1,82**

Cable Cat6 de 4 pares Categoría 6 UTP para exterior, con calibre de conductor de 23 AWG, diseño U/UTP, HFFR-LS inner-jacket, con protección de cubierta a UV y resistente a agua , compatible con Ethernet Gigabit y conforme a ISO/IEC 11801 Class E
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.

UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.05.04 **u** **Panel de 19" 1U 24 Puertos RJ45 plano, vacío, negro** **55,59**

Suministro e instalación de panel plano vacío con capacidad para 24 Puertos RJ45 de 19" y 1UA, con barra trasera para soporte de cables. Prof. del panel: 127 mm, color negro.

Totalmente instalado en rack existente, e Incluidas las conexiones necesarias. Rotulado conforme indicaciones del Director de Obra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.05.05 **u** **Toma RJ45 Cat. 6 macho** **6,51**

Suministro e instalación de conector RJ45 macho Categoría 6, compatible con cables UTP. Incluye etiquetado para diferenciación de servicios. Conforme con la categoría 6, ANSI/EIA/TIA 568B.2.1:2002- ISO/IEC 11801:2002. EN 50176-1:2002. Grimpado al cable de UTP Cat.6 U/UTP.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

03.05.06 **u** **Toma RJ45 Cat. 6 hembra** **10,92**

Suministro e instalación de conector RJ45 Hembra Categoría 6 UTP, Tool-Free conectorización sin herramientas con gestor de pares. Incluye etiquetado para diferenciación de servicios. Conforme con la categoría 6, ANSI/EIA/TIA 568B.2.1:2002- ISO/IEC 11801:2002. EN 50176-1:2002.Grimpado al cable de UTP Cat.6 U/UTP e instalado en panel de datos o caja de datos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DIEZ EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		**INTERFERENCIAS**	
04.01	**u**	**Interferencia red Baja Tensión**	**1.272,00**
		Partida alzada a justificar para la realización de desvío en la conducción principal debido a un cruce con la red de baja tensión, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SETENTA Y DOS EUROS	
04.02	**u**	**Interferencia red de telefonía y datos**	**1.272,00**
		Partida alzada a justificar para la realización de desvío en la conducción principal debido a un cruce con la red de telefonía, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SETENTA Y DOS EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		**DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS, LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES**	
05.01	**ud**	**Documentación final de obra**	**530,00**

Tareas de preparación de la documentación final de obra de las instalaciones eléctricas:

- Pruebas y verificaciones de funcionamiento de las instalaciones.
- Pruebas y verificaciones de funcionamiento del sistema de gestión técnica.
- Planos actualizados con las instalaciones realmente ejecutadas.
- Esquemas de potencia definitivos de los cuadros eléctricos.
- Esquemas de control definitivos de los cuadros eléctricos.
- Memoria y descripción de partidas actualizada con lo realmente ejecutado.
- Certificados de conformidad y fichas técnicas de los materiales y equipos.
- Certificados de garantía de los materiales y equipos, debidamente sellados por el fabricante.
- Certificados de pruebas y ensayos realizados.
- Certificado de inspección de la OCA e informe completo con todas las verificaciones realizadas.
- Manuales de usuario, instalación y mantenimiento de los equipos.
- Listado de repuestos recomendados.
- Documentos de legalización: Proyectos, certificados, y autorizaciones.

Se entregarán tres copias en soporte papel y tres copias en soporte informático (editable y en pdf) con la estructura de directorios y apartados acordados con la Dirección Facultativa y la Propiedad.

QUINIENTOS TREINTA EUROS

05.02 **ud** **Pruebas y puesta en marcha** **636,00**

Trabajos de pruebas y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas realizadas:

- Presentación del plan de control de calidad propuesto por el Instalador.
- Verificaciones de los parámetros de funcionamiento de los distintos equipos: Cuadros eléctricos, centros de medida.
- Verificaciones a realizar en los circuitos eléctricos: Resistencia aislamiento, rigidez dieléctrica, corrientes de fuga, impedancia de bucle, secuencia de fases, equilibrado de fases, caída de tensión.
- Ajustes a realizar en las protecciones y relés térmicos, magnéticos y diferenciales.
- Pruebas de las maniobras sobre los distintos receptores tanto de alumbrado como de fuerza.
- Etiquetado de la totalidad de elementos y cableado que forman el sistema según codificación corporativa del cliente.
- Puesta en marcha de la instalación y pruebas de funcionamiento real.

SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS

05.03 **ud** **Legalizaciones y tramitaciones** **1.272,00**

Previa a la puesta en marcha de la instalación serán de requerimiento las siguientes legalizaciones y tramitaciones:

Tramitaciones:
- Tramitaciones pertinentes ante la DGEiCC - Dirección General de Energía y Cambio Climático.
- Tramitaciones pertinentes ante compañía distribuidora.

- En definitiva, todas las tramitaciones según la DGEiCC para la puesta en marcha de instalaciones de más de 100 kW y tramitaciones ante la compañía distribuidora para la legalización y puesta en servicio.

Legalizaciones:
- Certificado de cualificación individual en baja tensión del instalador.
- Certificado final de obra.

MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		**GESTIÓN DE RESIDUOS**	
06.01	**m3**	**Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado**	**67,66**

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 posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		**SEGURIDAD Y SALUD**	
07.01	**PA**	**Seguridad y Salud**	**10.500,00**
		Partida alzada de abono íntegro para la seguridad y salud en la obra.	
		DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS	

Palma de Mallorca, mayo de 2026

El autor,



Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado y conforme,

El jefe del Área de Infraestructuras

Vº Bº

El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Víctor Darder Gallardo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

01.01 **u** **Levantado de instalación eléctrica**

Levantado de instalación eléctrica existente. Incluso retirada de iluminación interior y exterior, incluyendo cableado y luminarias adosadas a fachada Incluye desconexión, desmontaje y transporte a gestor autorizado de residuos y 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.

Mano de obra		123,09
Resto de obra y materiales		2,46
Suma la partida		125,55
Costes indirectos	6%	7,53
TOTAL PARTIDA		**133,08**

01.02 **Ud** **Desmontaje de panel fotovoltaico**

Desmontaje de panel fotovoltaico, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		12,29
Resto de obra y materiales		0,24
Suma la partida		12,53
Costes indirectos	6%	0,75
TOTAL PARTIDA		**13,28**

01.03 **Ud** **Desmontaje de estructura portante de panel fotovoltaico**

Desmontaje de estructura portante de panel fotovoltaico, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		9,32
Resto de obra y materiales		0,18
Suma la partida		9,50
Costes indirectos	6%	0,57
TOTAL PARTIDA		**10,07**

01.04 **Ud** **Desmontaje de canalización, cableado y cuadros de instalación fotovoltaica existente**

Desmontaje de canalización, cableado y cuadros de instalación fotovoltaica existente, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Desmontaje del elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: partida unitaria, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		758,02
Resto de obra y materiales		15,16
Suma la partida		773,18
Costes indirectos	6%	46,39
TOTAL PARTIDA		**819,57**

01.05 **m²** **Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.**

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.
Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4,71
Maquinaria		0,29
Resto de obra y materiales		4,71
Suma la partida		9,71
Costes indirectos	6%	0,58
TOTAL PARTIDA		**10,29**

01.06 **ud** **Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones**

Ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación fotovoltaica eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, red eléctrica en CC, red eléctrica en CA, instalación de paneles FV sobre cubierta de chapa grecada y cubierta plana, un grado de complejidad medio, en edificio de oficinas o terciario. Incluye mano de obra y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.
Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en

paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Reparaciones debidas a colocación de lastrados y estructuras de suportación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		3.196,64
Maquinaria		188,51
Resto de obra y materiales		2.670,46
Suma la partida		6.055,61
Costes indirectos	6%	363,34
TOTAL PARTIDA		**6.418,95**

02 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
02.01 EDIFICIO OFICINAS APB
02.01.01 PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS

02.01.01.01 Ud Módulo solar fotovoltaico.

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.
Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		19,16
Resto de obra y materiales		160,94
Suma la partida		180,10
Costes indirectos	6%	10,81
TOTAL PARTIDA		**190,91**

02.01.01.02 Ud Inversor fotovoltaico de 50kW

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 50 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string potencia nominal de salida 50 kW, potencia máxima de salida 55 kVA, eficiencia máxima 98,5%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 49 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		41,67
Maquinaria		29,08
Resto de obra y materiales		4.210,75
Suma la partida		4.281,50
Costes indirectos	6%	256,89
TOTAL PARTIDA		**4.538,39**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02.01.01.03 **Ud** **Inversor fotovoltaico de 30kW**

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 27A por MPPT, potencia nominal de salida 30 kW, potencia máxima de salida 33 kVA, eficiencia máxima 98,7%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 43 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		41,67
Maquinaria		29,08
Resto de obra y materiales		3.139,75
Suma la partida		3.210,50
Costes indirectos	6%	192,63
TOTAL PARTIDA		**3.403,13**

02.01.01.04 **Ud** **Inversor fotovoltaico de 20kW**

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 20 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 30A por MPPT, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kVA, eficiencia máxima 98,4%, dimensiones 546x460x242 mm, peso 21 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		41,67
Maquinaria		29,08
Resto de obra y materiales		2.588,18
Suma la partida		2.658,93
Costes indirectos	6%	159,54
TOTAL PARTIDA		**2.818,47**

02.01.01.05 **Ud** **Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón.**

Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón, con inclinación de 30°.
Incluye lastre adicional dimensionado para garantizar la estabilidad del sistema frente a las acciones del viento en zonas costeras, conforme a lo establecido en el CTE DBSE y DBSEAE. Incluye funda protectora de

goma antideslizamiento.
Incluye: Replanteo. Colocación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,08
Resto de obra y materiales		132,53
Suma la partida		134,61
Costes indirectos	6%	8,08
TOTAL PARTIDA		**142,69**

02.01.01.06 **Ud** **Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta ligera de chapa inclinada.**

Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de aluminio anodizado, sobre cubierta ligera de chapa inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.
Incluye: Replanteo. Montaje y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		10,42
Resto de obra y materiales		116,10
Suma la partida		126,52
Costes indirectos	6%	7,59
TOTAL PARTIDA		**134,11**

02.01.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

02.01.02.01 **ud** **Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2**

Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		5,00
Resto de obra y materiales		1,93
Suma la partida		6,93
Costes indirectos	6%	0,42
TOTAL PARTIDA		**7,35**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02.01.02.02 **m** **Circuito Trifásico 4x1x240+TT120 RZ1-K (AS) 0,6/1kV**

Suministro y tendido de línea trifásica con neutro 4x1x240 mm2 +tt 1x120mm2 RZ1-K (AS) unipolares (3 fases+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 240mm2 de sección para las fases y 120mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		5,00
Resto de obra y materiales		436,73
Suma la partida		441,73
Costes indirectos	6%	26,50
TOTAL PARTIDA		**468,23**

02.01.02.03 **ud** **Cuadro secundario FV**

Se incluye un cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protección magnetotérmica de 100 A, 4 polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y
EN 60947-2 y diferencial tipo relé 100A, clase A-SI, 300 mA.
Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán:
Interruptor automático de protección magnetotérmica de 100 Amperios, 4 polos, poder de corte 10 kA, , 400 V, 50
Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2.
Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica.
Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		250,02
Resto de obra y materiales		30.188,93
Suma la partida		30.438,95
Costes indirectos	6%	1.826,34
TOTAL PARTIDA		**32.265,29**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02.01.02.04 **m** **Canalización**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,08
Resto de obra y materiales		10,72
Suma la partida		12,80
Costes indirectos	6%	0,77
TOTAL PARTIDA		**13,57**

02.01.02.05 **ud** **Contador fiscal de generación**

Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU. Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		34,05
Resto de obra y materiales		536,18
Suma la partida		570,23
Costes indirectos	6%	34,21
TOTAL PARTIDA		**604,44**

02.01.02.06 **ud** **Cuadro protección CC 4 strings**

Suministro e instalación de cuadro de protección para 4 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		166,68
Resto de obra y materiales		828,11
Suma la partida		994,79
Costes indirectos	6%	59,69
TOTAL PARTIDA		**1.054,48**
Mano de obra		166,68
Resto de obra y materiales		828,11
Suma la partida		994,79
Costes indirectos	6%	59,69
TOTAL PARTIDA		**1.054,48**

02.01.02.07 ud Cuadro protección CC 2 strings

Suministro e instalación de cuadro de protección para 2 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		166,68
Resto de obra y materiales		491,01
Suma la partida		657,69
Costes indirectos	6%	39,46
TOTAL PARTIDA		**697,15**

02.01.02.08 m Cicuito trifásico F 3x1x120+120+TT70 RZ1-K (AS) 0,6/1kV

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm² + TT 70 mm2 de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		27,08
Resto de obra y materiales		159,04
Suma la partida		186,12
Costes indirectos	6%	11,17
TOTAL PARTIDA		**197,29**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02.01.02.09 **m** **Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos**

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		9,13
Resto de obra y materiales		68,75
Suma la partida		77,88
Costes indirectos	6%	4,67
TOTAL PARTIDA		**82,55**

02.01.02.10 **m** **Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos**

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		12,11
Resto de obra y materiales		96,00
Suma la partida		108,11
Costes indirectos	6%	6,49
TOTAL PARTIDA		**114,60**

02.01.02.11 **ud** **Cuadro secundario FV**

Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones.
Incluye:
- 1 magnetotérmico de 100 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 3 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 4 diferencial tipo relé 125A, clase A-SI, 300 mA.
- 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P
- 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50

Hz.
- 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA
- 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada.
- Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada.

Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica.
Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		250,02
Resto de obra y materiales		7.568,74
Suma la partida		7.818,76
Costes indirectos	6%	469,13
TOTAL PARTIDA		**8.287,89**

02.01.02.12 **m** **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G35 mm²**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,92
Resto de obra y materiales		50,05
Suma la partida		52,97
Costes indirectos	6%	3,18
TOTAL PARTIDA		**56,15**

02.01.02.13 **m** **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso

accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,08
Resto de obra y materiales		22,54
Suma la partida		24,62
Costes indirectos	6%	1,48
TOTAL PARTIDA		**26,10**

02.01.02.14 m Canalización. 63mm

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,30
Resto de obra y materiales		27,91
Suma la partida		30,21
Costes indirectos	6%	1,81
TOTAL PARTIDA		**32,02**

02.01.02.15 m Canalización. 50mm

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,30
Resto de obra y materiales		20,85
Suma la partida		23,15
Costes indirectos	6%	1,39
TOTAL PARTIDA		**24,54**

02.01.02.16 ud Modificación CGBT

Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta:
- 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 20A tripolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA .
- Reloj astronómico
- 3x Interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con

intensidad nominal de defecto 30mA, clase A, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente continua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial.
- 3x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		500,04
Resto de obra y materiales		2.930,33
Suma la partida		3.430,37
Costes indirectos	6%	205,82
TOTAL PARTIDA		**3.636,19**

02.01.03 PUESTA A TIERRA

02.01.03.01 u Pica toma tierra acero cobrizado

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo.
Incluye conexión a conductor de tierra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		11,25
Resto de obra y materiales		14,37
Suma la partida		25,62
Costes indirectos	6%	1,54
TOTAL PARTIDA		**27,16**

02.01.03.02 u Punto toma tierra

Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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		10,42

Resto de obra y materiales.....		24,43
Suma la partida.....		34,85
Costes indirectos	6%	2,09
TOTAL PARTIDA.....		**36,94**

02.01.03.03 m Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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.....		2,19
Resto de obra y materiales.....		2,82
Suma la partida.....		5,01
Costes indirectos	6%	0,30
TOTAL PARTIDA.....		**5,31**

02.02 EDIFIO TALLER
02.02.01 PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS

02.02.01.01 Ud Módulo solar fotovoltaico.

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.
Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra.....		19,16
Resto de obra y materiales.....		160,94
Suma la partida.....		180,10
Costes indirectos	6%	10,81
TOTAL PARTIDA.....		**190,91**

02.02.01.02 **Ud** **Inversor fotovoltaico de 30kW**

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 27A por MPPT, potencia nominal de salida 30 kW, potencia máxima de salida 33 kVA, eficiencia máxima 98,7%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 43 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		41,67
Maquinaria		29,08
Resto de obra y materiales		3.139,75
Suma la partida		3.210,50
Costes indirectos	6%	192,63
TOTAL PARTIDA		**3.403,13**

02.02.01.03 **Ud** **Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón.**

Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón, con inclinación de 30°.
Incluye lastre adicional dimensionado para garantizar la estabilidad del sistema frente a las acciones del viento en zonas costeras, conforme a lo establecido en el CTE DBSE y DBSEAE. Incluye funda protectora de goma antideslizamiento.
Incluye: Replanteo. Colocación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,08
Resto de obra y materiales		132,53
Suma la partida		134,61
Costes indirectos	6%	8,08
TOTAL PARTIDA		**142,69**

02.02.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

02.02.02.01 **ud** **Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2**

Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos

subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		5,00
Resto de obra y materiales		1,93
Suma la partida		6,93
Costes indirectos	6%	0,42
TOTAL PARTIDA		**7,35**

02.02.02.02 ud Cuadro secundario FV

Se incluye un cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protección magnetotérmica de 100 A, 4 polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y
EN 60947-2 y diferencial tipo relé 100A, clase A-SI, 300 mA.
Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán:
Interruptor automático de protección magnetotérmica de 100 Amperios, 4 polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50
Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2.
Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica.
Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		250,02
Resto de obra y materiales		30.188,93
Suma la partida		30.438,95
Costes indirectos	6%	1.826,34
TOTAL PARTIDA		**32.265,29**

02.02.02.03 m Canalización

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,08
Resto de obra y materiales		10,72
Suma la partida		12,80
Costes indirectos	6%	0,77
TOTAL PARTIDA		**13,57**

02.02.02.04 ud Contador fiscal de generación

Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU. Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		34,05
Resto de obra y materiales		536,18
Suma la partida		570,23
Costes indirectos	6%	34,21
TOTAL PARTIDA		**604,44**

02.02.02.05 ud Cuadro protección CC 4 strings

Suministro e instalación de cuadro de protección para 4 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		166,68
Resto de obra y materiales		828,11
Suma la partida		994,79
Costes indirectos	6%	59,69
TOTAL PARTIDA		**1.054,48**

02.02.02.06 m Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios,

propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		9,13
Resto de obra y materiales		68,75
Suma la partida		77,88
Costes indirectos	6%	4,67
TOTAL PARTIDA		**82,55**

02.02.02.07 **m** **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,08
Resto de obra y materiales		22,54
Suma la partida		24,62
Costes indirectos	6%	1,48
TOTAL PARTIDA		**26,10**

02.02.02.08 **m** **Canalización. 50mm**

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,30
Resto de obra y materiales		20,85
Suma la partida		23,15
Costes indirectos	6%	1,39
TOTAL PARTIDA		**24,54**

02.02.02.09 **m** **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G25 mm²**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,08
Resto de obra y materiales		28,98
Suma la partida		31,06
Costes indirectos	6%	1,86
TOTAL PARTIDA		**32,92**

02.02.02.10 **ud** **Cuadro secundario FV**

Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones.
Incluye:
- 1 magnetotérmico de 80 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 diferencial tipo relé 125A, clase A-SI, 300 mA.
- 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P
- 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA
- 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada.
- Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada.

Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		250,02
Resto de obra y materiales		3.668,90
Suma la partida		3.918,92
Costes indirectos	6%	235,14
TOTAL PARTIDA		**4.154,06**

02.02.02.11 ud Modificación CGBT

Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta:
- 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 60A tetrapolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 10kA .
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		250,02
Resto de obra y materiales		331,93
Suma la partida		581,95
Costes indirectos	6%	34,92
TOTAL PARTIDA		**616,87**

02.02.02.12 Ud Luminaria estanca 31W 1200mm

Suministro e instalación de luminaria estanca led grados de protección IP65 e IK08, de 1515x100x110 mm, de 31 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con 1 lámpara LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3400 lúmenes, difusor de policarbonato opal, cuerpo de ABS y reflector de chapa de acero, acabado pintado, de color blanco. Instalación en superficie.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		12,50
Resto de obra y materiales		106,11
Suma la partida		118,61
Costes indirectos	6%	7,12
TOTAL PARTIDA		**125,73**

02.02.02.13 m Línea Cu RV-K monf 0.6/1kV 3x2.5mm2

Suministro y tendido de línea monofásica formada por 1 cable RV-K multiconductor (fase+neutro+tierra) de 0.6/1kV de tensión nominal,

constituido por conductores de cobre flexible de 2.5mm2 de sección para las fases y 2.5mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		2,63
Resto de obra y materiales		3,86
Suma la partida		6,49
Costes indirectos	6%	0,39
TOTAL PARTIDA		**6,88**

02.02.02.14 **m** **Tubo rígido PVC 32mm**

Tubo rígido de PVC enchufable de 32 mm de diámetro nominal para la canalización en sobre la marquesina con un grado de protección mecánica 7, una resistencia a la compresión > 1250N una resistencia al impacto >2J a -5ºC y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60ºC, no propagador de la llama según REBT 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		5,33
Resto de obra y materiales		2,12
Suma la partida		7,45
Costes indirectos	6%	0,45
TOTAL PARTIDA		**7,90**

02.02.03 PUESTA A TIERRA

02.02.03.01 **u** **Pica toma tierra acero cobrizado**

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo.
Incluye conexión a conductor de tierra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		11,25
Resto de obra y materiales		14,37
Suma la partida		25,62
Costes indirectos	6%	1,54
TOTAL PARTIDA		**27,16**

02.02.03.02 u Punto toma tierra

Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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		10,42
Resto de obra y materiales		24,43
Suma la partida		34,85
Costes indirectos	6%	2,09
TOTAL PARTIDA		**36,94**

02.02.03.03 m Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		2,19
Resto de obra y materiales		2,82
Suma la partida		5,01
Costes indirectos	6%	0,30
TOTAL PARTIDA		**5,31**

02.02.04 CASETAS INVERSORES

02.02.04.01 Ud Hornacina de fábrica.

Hornacina de 220x250x45 cm, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, con juntas de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, para alojamiento de instalaciones. Incluso cimentación de

hormigón en masa HM-20/B/20/X0, pasamuros, cierre superior mediante tablero cerámico, enfoscado interior y exterior con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, y recibido de marcos y puertas (no incluidos en este precio).
Incluye: Formación de la cimentación. Ejecución de la fábrica. Colocación de los pasamuros. Ejecución del cierre superior de la hornacina. Recibido de marcos y puertas. Enfoscado interior y exterior.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		541,65
Maquinaria		1,84
Resto de obra y materiales		177,05
Suma la partida		720,54
Costes indirectos	6%	43,23
TOTAL PARTIDA		**763,77**

02.02.04.02 Ud Contraventana de aluminio

Contraventana de aluminio, tipo mallorquina, de una hoja practicable, de lamas fijas, de 2000x2400 mm, acabado en anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, gama alta. Colocación exterior en puerta. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios.
Incluye: Colocación y fijación del cerco. Colocación y fijación de los elementos de colgar. Colocación de la hoja.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		133,35
Resto de obra y materiales		479,37
Suma la partida		612,72
Costes indirectos	6%	36,76
TOTAL PARTIDA		**649,48**

02.02.04.03 m² Pintura al Pliolite sobre paramento exterior.

Aplicación manual de dos manos de pintura al Pliolite, color blanco, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción Fixacril, sobre paramento exterior de mortero de cemento.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.
Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte

base.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

Mano de obra		6,67
Resto de obra y materiales		4,91
Suma la partida		11,58
Costes indirectos	6%	0,69
TOTAL PARTIDA		**12,27**

02.03 EDIFICIO MOLL VELL

02.03.01 PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS

02.03.01.01 Ud Módulo solar fotovoltaico.

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.
Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		19,16
Resto de obra y materiales		160,94
Suma la partida		180,10
Costes indirectos	6%	10,81
TOTAL PARTIDA		**190,91**

02.03.01.02 Ud Inversor fotovoltaico de 15kW

Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 15 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 2 entradas MPPT, 20A por string, 30A por MPPT, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kVA, eficiencia máxima 98,4%, dimensiones 546x460x242 mm, peso 21 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		41,67
Maquinaria		29,08
Resto de obra y materiales		1.463,33
Suma la partida		1.534,08
Costes indirectos	6%	92,04
TOTAL PARTIDA		**1.626,12**

02.03.01.03 Ud Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta inclinada.

Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, sobre cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.
Incluye: Replanteo. Montaje y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		14,59
Resto de obra y materiales		96,65
Suma la partida		111,24
Costes indirectos	6%	6,67
TOTAL PARTIDA		**117,91**

02.03.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

02.03.02.01 ud Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2

Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		5,00
Resto de obra y materiales		1,93
Suma la partida		6,93
Costes indirectos	6%	0,42
TOTAL PARTIDA		**7,35**

02.03.02.02 m Canalización

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de

diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,08
Resto de obra y materiales		10,72
Suma la partida		12,80
Costes indirectos	6%	0,77
TOTAL PARTIDA		**13,57**

02.03.02.03 ud Contador fiscal de generación

Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU. Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		34,05
Resto de obra y materiales		536,18
Suma la partida		570,23
Costes indirectos	6%	34,21
TOTAL PARTIDA		**604,44**

02.03.02.04 ud Cuadro protección CC 2 strings

Suministro e instalación de cuadro de protección para 2 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		166,68
Resto de obra y materiales		491,01

Suma la partida		657,69
Costes indirectos	6%	39,46
TOTAL PARTIDA		**697,15**

02.03.02.05 m Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		12,11
Resto de obra y materiales		96,00
Suma la partida		108,11
Costes indirectos	6%	6,49
TOTAL PARTIDA		**114,60**

02.03.02.06 m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,08
Resto de obra y materiales		22,54
Suma la partida		24,62
Costes indirectos	6%	1,48
TOTAL PARTIDA		**26,10**

02.03.02.07 m Canalización. 50mm

Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada

según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,30
Resto de obra y materiales		20,85
Suma la partida		23,15
Costes indirectos	6%	1,39
TOTAL PARTIDA		**24,54**

02.03.02.08 **ud** **Cuadro secundario FV**

Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones.
Incluye:
- 3 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P
- 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz.
- 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA
- 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada.
- Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada.

Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica.
Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		250,02
Resto de obra y materiales		3.229,14
Suma la partida		3.479,16
Costes indirectos	6%	208,75
TOTAL PARTIDA		**3.687,91**

02.03.02.09 **ud** **Modificación CGBT**

Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta:
- 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 20A tripolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA .
- Reloj astronómico
- 3x Interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase A, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente continua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial.
- 3x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar, con curva de disparo tipo C y poder de

corte nominal de 6kA
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		250,02
Resto de obra y materiales		191,94
Suma la partida		441,96
Costes indirectos	6%	26,52
TOTAL PARTIDA		**468,48**

02.03.03 PUESTA A TIERRA

02.03.03.01 **u** **Pica toma tierra acero cobrizado**

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo.
Incluye conexión a conductor de tierra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		11,25
Resto de obra y materiales		14,37
Suma la partida		25,62
Costes indirectos	6%	1,54
TOTAL PARTIDA		**27,16**

02.03.03.02 **u** **Punto toma tierra**

Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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		10,42
Resto de obra y materiales		24,43
Suma la partida		34,85
Costes indirectos	6%	2,09
TOTAL PARTIDA		**36,94**

02.03.03.03 **m** **Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2**

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		2,19
Resto de obra y materiales		2,82
Suma la partida		5,01
Costes indirectos	6%	0,30
TOTAL PARTIDA		**5,31**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**CONTROL DE INSTALACIONES**	
03.01		**CONTROL E INTEGRACIÓN**	
03.01.01	**u**	**Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 200 E/S**	

Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 200 E/S mediante módulos TXM, hasta 200 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 250 puntos (combinación E/S y modbus), dos interfaces RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN
Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 200 E/S mediante módulos TXM, hasta 200 puntos modbus RTU/TCP,
máximo de 250 puntos (combinación E/S y modbus), dos interfaces RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		21,88
Resto de obra y materiales		3.121,93
Suma la partida		3.143,81
Costes indirectos	6%	188,63
TOTAL PARTIDA		**3.332,44**

03.01.02 **u** **Módulo TX-I/O de 8 E/S universales**

Módulo TX-I/O de 8 E/S universales configurables como entradas digitales: contacto mantenido, pulso o contador, entradas analógicas: sondas, 0..10V y salidas analógicas: 0..10V
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		21,88
Resto de obra y materiales		445,44
Suma la partida		467,32
Costes indirectos	6%	28,04
TOTAL PARTIDA		**495,36**

03.01.03 **u** **Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC**

Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC, generación de 24 VDC para la alimentación de los módulos TX-I/O y periféricos, 1,2A con fusible de 10A
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		21,88
Resto de obra y materiales		274,08
Suma la partida		295,96
Costes indirectos	6%	17,76
TOTAL PARTIDA		**313,72**

03.01.04 **u** **Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 100 E/S**

Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 100 E/S mediante módulos TXM, hasta 100 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 100 puntos (combinación E/S y modbus), un interfaz RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN
Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 100 E/S mediante módulos TXM, hasta 100 puntos modbus RTU/TCP,
máximo de 100 puntos (combinación E/S y modbus), un interfaz RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		21,88
Resto de obra y materiales		2.603,74
Suma la partida		2.625,62
Costes indirectos	6%	157,54
TOTAL PARTIDA		**2.783,16**

03.01.05 **u** **Switch Industrial Ethernet**

Switch Industrial Ethernet no gestionable para 10/100 Mbit/s; con 5 x 10/100 Mbit/s puertos twisted pair con conectores RJ45 hembra; para construir pequeñas estructuras en estrella y línea, LED diagnóstico, IP20, fuente de alimentación 24V DC,
Rango de temperatura (-40 a 75 grados C)
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		21,88
Resto de obra y materiales		204,93
Suma la partida		226,81
Costes indirectos	6%	13,61
TOTAL PARTIDA		**240,42**
Mano de obra		21,88
Resto de obra y materiales		204,93

Suma la partida		226,81
Costes indirectos	6%	13,61
TOTAL PARTIDA		**240,42**

03.01.06 u Armario eléctrico de poliéster reforzado

Armario eléctrico de poliéster reforzado para equipos de control, IP66, acero inoxidable, con capacidad para alojar Controladores y módulos TX de E/S. Medidas: 600x600x210, dispone de diferencial, magnetotérmicos, toma de corriente, con todos los accesorios necesarios.
Incluye base de hormigón, anclaje, puesta a tierra y alimentación al mismo desde cuadro de distribución
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		65,64
Resto de obra y materiales		2.520,30
Suma la partida		2.585,94
Costes indirectos	6%	155,16
TOTAL PARTIDA		**2.741,10**

03.01.07 u Power Monitoring Device

Perfil Din Power Monitoring Device Caja Para Perfil Din, Para Medir Variables Eléctricas 1/5A Modbus Tcp Con Display.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		21,88
Resto de obra y materiales		415,15
Suma la partida		437,03
Costes indirectos	6%	26,22
TOTAL PARTIDA		**463,25**

03.01.08 u Transformador de intensidad 250/5 núcleo abierto

Transformador de intensidad 250/5 núcleo abierto.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		21,88
Resto de obra y materiales		62,08
Suma la partida		83,96
Costes indirectos	6%	5,04
TOTAL PARTIDA		**89,00**

03.01.09 u Sonda de radiación solar

Sonda de radiación solar
Sonda de radiación solar 0..1000 w/m2, Alimentación 24 VCA , 18...30 VCC señal de salida 0..10 Vcc 0 4… 20 mA.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		21,88
Resto de obra y materiales		761,49
Suma la partida		783,37
Costes indirectos	6%	47,00
TOTAL PARTIDA		**830,37**

03.02 TRABAJOS DE INGENIERIA Y PUESTA EN MARCHA

03.02.01 u Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de integración

Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de integración. Trabajos de programación de señales indicadas en listado de puntos en cada uno de los centros de mando (cuadros principales). Integración de inversores y analizadores indicados en cada centro de mando (ModbusTCP) y sonda de radiación solar en edificio Oficinas APB.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		1.834,84
Suma la partida		1.834,84
Costes indirectos	6%	110,09
TOTAL PARTIDA		**1.944,93**

03.02.02 u Programación y generación de pantallas

Gráficos del puesto central.
Programación y generación de pantallas de la instalación para el manejo del sistema por parte del usuario.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos

subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		1.520,97
Suma la partida		1.520,97
Costes indirectos	6%	91,26
TOTAL PARTIDA		**1.612,23**

03.02.03 u Puesta en marcha

Puesta en marcha de la instalación de control (controladores, puesto central). Incluye asistencia técnica y verificación del correcto funcionamiento de la instalación de control. No incluye puesta en marcha de instalaciones de terceros
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		1.758,06
Suma la partida		1.758,06
Costes indirectos	6%	105,48
TOTAL PARTIDA		**1.863,54**

03.03 CENTRALIZACIÓN APB

03.03.01 u Ampliación de licencias

Ampliación de la licencia para habilitar 100 puntos físicos adicionales de Entrada/Salida del tipo Automatización de Edificios y BACnet.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		815,80
Suma la partida		815,80
Costes indirectos	6%	48,95
TOTAL PARTIDA		**864,75**

03.03.02 u Actualización versión BMS

Actualización de versión Desigo CC desde la existente V6 a la disponible en vigor en el momento de realizar el proyecto, mínimo a V9.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su

correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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.....		8.421,00
Suma la partida.....		8.421,00
Costes indirectos	6%	505,26
TOTAL PARTIDA.....		**8.926,26**

03.04 PANTALLAS INFORMATIVAS USUARIO KIOSKO

03.04.01 u Ampliación de la licencia

Ampliación licencia software Desigo para visualización mediante monitor rotatorio pantallas, para panel en Edificio oficinas APB .
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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.....		616,70
Suma la partida.....		616,70
Costes indirectos	6%	37,00
TOTAL PARTIDA.....		**653,70**

03.04.02 u Programación y generación de pantallas de la instalación en modo kiosko

Programación y generación de pantallas de la instalación en modo Kiosko (pantallas roratorias) en monitor a ubicar en edificio Oficinas APB, de consumo edificio, consumo de renovables, toneladas CO2 evitadas, para información de Sostenibilidad.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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.....		1.230,77
Suma la partida.....		1.230,77
Costes indirectos	6%	73,85
TOTAL PARTIDA.....		**1.304,62**

03.04.03 u Ordenador para puesto central

Ordenador para puesto central de control centralizado. Cliente con las siguientes características mínimas o equivalentes:
Procesador: Core i5-8500 o posterior (o equivalente)
Sistema operativo: Windows 11 Pro

RAM: 16 GB
Disco duro: SSD 512 GB
Tarjeta de red: Velocidad Gigabit
Equipado con teclado y ratón.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		1.535,60
Suma la partida		1.535,60
Costes indirectos	6%	92,14
TOTAL PARTIDA		**1.627,74**

03.04.04 **u** **Monitor plano 24"**

Monitor plano 24"
IPS
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		221,80
Suma la partida		221,80
Costes indirectos	6%	13,31
TOTAL PARTIDA		**235,11**

03.05 RED DATOS

03.05.01 **u** **Latiguillo Cat 6Plus 27 AWG UTP 4 Pares**

Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP LZH, de 1 a 10 m de longitud, en función de necesidad, color a indicar por el Director Facultativo, colocado. 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		1,25
Resto de obra y materiales		5,39
Suma la partida		6,64
Costes indirectos	6%	0,40
TOTAL PARTIDA		**7,04**

03.05.02 **u** **Certificación enlaces de cobre**

Certificación del enlace, con registro y emisión de certificado de la calidad de la transmisión de acuerdo a la clase del enlace y categoría de sus componentes. Además, incluye emisión de certificado por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		3,75
Resto de obra y materiales		0,08
Suma la partida		3,83
Costes indirectos	6%	0,23
TOTAL PARTIDA		**4,06**

03.05.03 **m** **Cable UTP 23 AWG U/UTP para exterior**

Cable Cat6 de 4 pares Categoría 6 UTP para exterior, con calibre de conductor de 23 AWG, diseño U/UTP, HFFR-LS inner-jacket, con protección de cubierta a UV y resistente a agua , compatible con Ethernet Gigabit y conforme a ISO/IEC 11801 Class E
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		0,84
Resto de obra y materiales		0,88
Suma la partida		1,72
Costes indirectos	6%	0,10
TOTAL PARTIDA		**1,82**

03.05.04 **u** **Panel de 19" 1U 24 Puertos RJ45 plano, vacío, negro**

Suministro e instalación de panel plano vacío con capacidad para 24 Puertos RJ45 de 19" y 1UA, con barra trasera para soporte de cables. Prof. del panel: 127 mm, color negro.

Totalmente instalado en rack existente, e Incluidas las conexiones necesarias. Rotulado conforme indicaciones del Director de Obra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos

subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		4,17
Resto de obra y materiales		48,27
Suma la partida		52,44
Costes indirectos	6%	3,15
TOTAL PARTIDA		**55,59**

03.05.05 u Toma RJ45 Cat. 6 macho

Suministro e instalación de conector RJ45 macho Categoría 6, compatible con cables UTP. Incluye etiquetado para diferenciación de servicios. Conforme con la categoría 6, ANSI/EIA/TIA 568B.2.1:2002- ISO/IEC 11801:2002. EN 50176-1:2002. Grimpado al cable de UTP Cat.6 U/UTP.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		2,08
Resto de obra y materiales		4,06
Suma la partida		6,14
Costes indirectos	6%	0,37
TOTAL PARTIDA		**6,51**

03.05.06 u Toma RJ45 Cat. 6 hembra

Suministro e instalación de conector RJ45 Hembra Categoría 6 UTP, Tool-Free conectorización sin herramientas con gestor de pares. Incluye etiquetado para diferenciación de servicios. Conforme con la categoría 6, ANSI/EIA/TIA 568B.2.1:2002- ISO/IEC 11801:2002. EN 50176-1:2002.Grimpado al cable de UTP Cat.6 U/UTP e instalado en panel de datos o caja de datos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		2,08
Resto de obra y materiales		8,22
Suma la partida		10,30
Costes indirectos	6%	0,62
TOTAL PARTIDA		**10,92**

04 INTERFERENCIAS

04.01 **u** **Interferencia red Baja Tensión**

Partida alzada a justificar para la realización de desvío en la conducción principal debido a un cruce con la red de baja tensión, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Sin descomposición

Suma la partida		1.200,00
Costes indirectos	6%	72,00
TOTAL PARTIDA		**1.272,00**

04.02 **u** **Interferencia red de telefonía y datos**

Partida alzada a justificar para la realización de desvío en la conducción principal debido a un cruce con la red de telefonía, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Sin descomposición

Suma la partida		1.200,00
Costes indirectos	6%	72,00
TOTAL PARTIDA		**1.272,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

05 DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS, LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES

05.01 **ud** **Documentación final de obra**

Tareas de preparación de la documentación final de obra de las instalaciones eléctricas:

- Pruebas y verificaciones de funcionamiento de las instalaciones.
- Pruebas y verificaciones de funcionamiento del sistema de gestión técnica.
- Planos actualizados con las instalaciones realmente ejecutadas.
- Esquemas de potencia definitivos de los cuadros eléctricos.
- Esquemas de control definitivos de los cuadros eléctricos.
- Memoria y descripción de partidas actualizada con lo realmente ejecutado.
- Certificados de conformidad y fichas técnicas de los materiales y equipos.
- Certificados de garantía de los materiales y equipos, debidamente sellados por el fabricante.
- Certificados de pruebas y ensayos realizados.
- Certificado de inspección de la OCA e informe completo con todas las verificaciones realizadas.
- Manuales de usuario, instalación y mantenimiento de los equipos.
- Listado de repuestos recomendados.
- Documentos de legalización: Proyectos, certificados, y autorizaciones.

Se entregarán tres copias en soporte papel y tres copias en soporte informático (editable y en pdf) con la estructura de directorios y apartados acordados con la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Resto de obra y materiales		500,00
Suma la partida		500,00
Costes indirectos	6%	30,00
TOTAL PARTIDA		**530,00**

05.02 **ud** **Pruebas y puesta en marcha**

Trabajos de pruebas y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas realizadas:

- Presentación del plan de control de calidad propuesto por el Instalador.
- Verificaciones de los parámetros de funcionamiento de los distintos equipos: Cuadros eléctricos, centros de medida.
- Verificaciones a realizar en los circuitos eléctricos: Resistencia aislamiento, rigidez dieléctrica, corrientes de fuga, impedancia de bucle, secuencia de fases, equilibrado de fases, caída de tensión.
- Ajustes a realizar en las protecciones y relés térmicos, magnéticos y diferenciales.
- Pruebas de las maniobras sobre los distintos receptores tanto de alumbrado como de fuerza.
- Etiquetado de la totalidad de elementos y cableado que forman el sistema según codificación corporativa del cliente.
- Puesta en marcha de la instalación y pruebas de funcionamiento real.

Resto de obra y materiales		600,00
Suma la partida		600,00
Costes indirectos	6%	36,00
TOTAL PARTIDA		**636,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

05.03 **ud** **Legalizaciones y tramitaciones**

Previa a la puesta en marcha de la instalación serán de requerimiento las siguientes legalizaciones y tramitaciones:

Tramitaciones:
- Tramitaciones pertinentes ante la DGEiCC - Dirección General de Energía y Cambio Climático.
- Tramitaciones pertinentes ante compañía distribuidora.
- En definitiva, todas las tramitaciones según la DGEiCC para la puesta en marcha de instalaciones de más de 100 kW y tramitaciones ante la compañía distribuidora para la legalización y puesta en servicio.

Legalizaciones:
- Certificado de cualificación individual en baja tensión del instalador.
- Certificado final de obra.

Resto de obra y materiales.....		1.200,00
Suma la partida.....		1.200,00
Costes indirectos	6%	72,00
TOTAL PARTIDA.....		**1.272,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

06 GESTIÓN DE RESIDUOS

06.01 **m3** **Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado**

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 posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		18,34
Resto de obra y materiales		45,49
Suma la partida		63,83
Costes indirectos	6%	3,83
TOTAL PARTIDA		**67,66**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		**SEGURIDAD Y SALUD**	
07.01	**PA**	**Seguridad y Salud**	

Partida alzada de abono íntegro para la seguridad y salud en la obra.

Sin descomposición

Suma la partida		9.905,66
Costes indirectos	6%	594,34
TOTAL PARTIDA		**10.500,00**

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.

Palma de Mallorca, mayo de 2026

El autor,



Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado y conforme,

El jefe del Área de Infraestructuras

Victor Darder Gallardo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº

El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Antonio Ginard López

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**			
01.01	**u Levantado de instalación eléctrica** Levantado de instalación eléctrica existente. Incluso retirada de iluminación interior y exterior, incluyendo cableado y luminarias adosadas a fachada Incluye desconexión, desmontaje y transporte a gestor autorizado de residuos y 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.	**1,00**	**133,08**	**133,08**
01.02	**Ud Desmontaje de panel fotovoltaico.** Desmontaje de panel fotovoltaico, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.	**203,00**	**13,28**	**2.695,84**
01.03	**Ud Desmontaje de estructura portante de panel fotovoltaico** Desmontaje de estructura portante de panel fotovoltaico, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.	**203,00**	**10,07**	**2.044,21**
01.04	**Ud Desmontaje de canalización, cableado y cuadros de instalación fotovoltaica existente** Desmontaje de canalización, cableado y cuadros de instalación fotovoltaica existente, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: partida unitaria, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.	**1,00**	**819,57**	**819,57**
01.05	**m² Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.** Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación	**680,96**	**10,29**	**7.007,08**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
01.06	**ud Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.** Ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación fotovoltaica eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, red eléctrica en CC, red eléctrica en CA, instalación de paneles FV sobre cubierta de chapa grecada y cubierta plana, un grado de complejidad medio, en edificio de oficinas o terciario. Incluye mano de obra y materiales necesarios para la correcta ejecución de los traabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Reparaciones debidas a colocación de lastrados y estructuras de soportación. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	**1,00**	**6.418,95**	**6.418,95**
	TOTAL 01			**19.118,73**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**			
02.01	**EDIFICIO OFICINAS APB**			
02.01.01	**PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS**			
02.01.01.01	**Ud Módulo solar fotovoltaico.** Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**227,00**	**190,91**	**43.336,57**
02.01.01.02	**Ud Inversor fotovoltaico de 50kW** Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 50 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string potencia nominal de salida 50 kW, potencia máxima de salida 55 kVA, eficiencia máxima 98,5%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 49 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**1,00**	**4.538,39**	**4.538,39**
02.01.01.03	**Ud Inversor fotovoltaico de 30kW** Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 27A por MPPT, potencia nominal de salida 30 kW, potencia máxima de salida 33 kVA, eficiencia máxima 98,7%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 43 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	**2,00**	**3.403,13**	**6.806,26**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
02.01.01.04	**Ud Inversor fotovoltaico de 20kW** Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 20 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 30A por MPPT, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kVA, eficiencia máxima 98,4%, dimensiones 546x460x242 mm, peso 21 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**1,00**	**2.818,47**	**2.818,47**
02.01.01.05	**Ud Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón.** Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón, con inclinación de 30°. Incluye lastre adicional dimensionado para garantizar la estabilidad del sistema frente a las acciones del viento en zonas costeras, conforme a lo establecido en el CTE DBSE y DBSEAE. Incluye funda protectora de goma antideslizamiento. Incluye: Replanteo. Colocación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**48,00**	**142,69**	**6.849,12**
02.01.01.06	**Ud Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta ligera de chapa inclinada.** Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de aluminio anodizado, sobre cubierta ligera de chapa inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**179,00**	**134,11**	**24.005,69**
	TOTAL 02.01.01			**88.354,50**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.02	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			
02.01.02.01	**ud Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2** Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1.618,00	7,35	11.892,30
02.01.02.02	**m Circuito trifásico 4x1x240+TT120 RZ1-K (AS) 0,6/1kV** Suministro y tendido de línea trifásica con neutro 4x1x240 mm2 +tt 1x120mm2 RZ1-K (AS) unipolares (3 fases+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 240mm2 de sección para las fases y 120mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	105,00	468,23	49.164,15
02.01.02.03	**ud Cuadro secundario FV** Se incluye un cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protección magnetotérmica de 100 A, 4 polos, poder de corte 10 kA, marca Schneider o equivalente, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2 y diferencial tipo relé 100A, clase A-SI, 300 mA. Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán: Interruptor automático de protección magnetotérmica de 100 Amperios, 4 polos, poder de corte 10 kA, marca Schneider o equivalente, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje. Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su	1,00	32.265,29	32.265,29

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
02.01.02.04	**m Canalización** Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	531,00	13,57	7.205,67
02.01.02.05	**ud Contador fiscal de generación** Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU. Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,00	604,44	604,44
02.01.02.06	**ud Cuadro protección CC 4 strings** Suministro e instalación de cuadro de protección para 4 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalamente, instalado, probado y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	3,00	1.054,48	3.163,44
02.01.02.07	**ud Cuadro protección CC 2 strings** Suministro e instalación de cuadro de protección para 2 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al	1,00	697,15	697,15

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
02.01.02.08	**m Circuito trifásico F 3x1x120+120+TT70 RZ1-K (AS) 0,6/1kV** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm² + TT 70 mm2 de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	58,00	197,29	11.442,82
02.01.02.09	**m Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos** Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	151,00	82,55	12.465,05
02.01.02.10	**m Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos** Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación	58,00	114,60	6.646,80

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
02.01.02.11	**ud Cuadro secundario FV** Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones. Incluye: - 1 magnetotérmico de 100 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz. - 3 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz. - 4 diferencial tipo relé 125A, clase A-SI, 300 mA. - 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P - 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz. - 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA - 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada. - Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje. Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,00	8.287,89	8.287,89
02.01.02.12	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G35 mm²** Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	15,00	56,15	842,25
02.01.02.13	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²** Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta	45,00	26,10	1.174,50

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
02.01.02.14	**m Canalización. 63mm** Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	15,00	32,02	480,30
02.01.02.15	**m Canalización. 50mm** Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	45,00	24,54	1.104,30
02.01.02.16	**ud Modificación CGBT** Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta: - 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 20A tripolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA . - Reloj astronómico - 3x Interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase A, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente continua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial. - 3x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.	1,00	3.636,19	3.636,19

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
	TOTAL 02.01.02			**151.072,54**
02.01.03	**PUESTA A TIERRA**			
02.01.03.01	**u Pica toma tierra acero cobrizado** Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo. Incluye conexión a conductor de tierra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**4,00**	**27,16**	**108,64**
02.01.03.02	**u Punto toma tierra** Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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.	**4,00**	**36,94**	**147,76**
02.01.03.03	**m Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2** Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de sodaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**675,00**	**5,31**	**3.584,25**
	TOTAL 02.01.03			**3.840,65**
	TOTAL 02.01			**243.267,69**
02.02	**EDIFICIO TALLER**			
02.02.01	**PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS**			
02.02.01.01	**Ud Módulo solar fotovoltaico.** Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima	**53,00**	**190,91**	**10.118,23**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	(Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
02.02.01.02	**Ud Inversor fotovoltaico de 30kW** Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 4 entradas MPPT, 20A por string, 27A por MPPT, potencia nominal de salida 30 kW, potencia máxima de salida 33 kVA, eficiencia máxima 98,7%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 43 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**1,00**	**3.403,13**	**3.403,13**
02.02.01.03	**Ud Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón.** Estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, ejecutada en hormigón, con inclinación de 30°. Incluye lastre adicional dimensionado para garantizar la estabilidad del sistema frente a las acciones del viento en zonas costeras, conforme a lo establecido en el CTE DBSE y DBSEAE. Incluye funda protectora de goma antideslizamiento. Incluye: Replanteo. Colocación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**53,00**	**142,69**	**7.562,57**
	TOTAL 02.02.01			**21.083,93**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.02	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			
02.02.02.01	**ud Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2** Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**321,00**	**7,35**	**2.359,35**
02.02.02.02	**ud Cuadro secundario FV** Se incluye un cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protección magnetotérmica de 100 A, 4 polos, poder de corte 10 kA, marca Schneider o equivalente, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2 y diferencial tipo relé 100A, clase A-SI, 300 mA. Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán: Interruptor automático de protección magnetotérmica de 100 Amperios, 4 polos, poder de corte 10 kA, marca Schneider o equivalente, 400 V, 50 Hz, acorde a EN/IEC 60947 y EN 60947-2. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje. Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,00**	**32.265,29**	**32.265,29**
02.02.02.03	**m Canalización** Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	**234,00**	**13,57**	**3.175,38**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.02.04	**ud Contador fiscal de generación** Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU. Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,00	604,44	604,44
02.02.02.05	**ud Cuadro protección CC 4 strings** Suministro e instalación de cuadro de protección para 4 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,00	1.054,48	1.054,48
02.02.02.06	**m Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos** Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	45,00	82,55	3.714,75
02.02.02.07	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²** Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de	15,00	26,10	391,50

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
02.02.02.08	**m Canalización. 50mm** Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	15,00	24,54	368,10
02.02.02.09	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G25 mm²** Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	32,00	32,92	1.053,44
02.02.02.10	**ud Cuadro secundario FV** Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones. Incluye: - 1 magnetotérmico de 80 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz. - 1 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz. - 1 diferencial tipo relé 125A, clase A-SI, 300 mA. - 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P - 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz. - 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA - 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada. - Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para	1,00	4.154,06	4.154,06

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

interruptor de caja moldeada.
Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje.
Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

02.02.02.11	**ud Modificación CGBT**	**1,00**	**616,87**	**616,87**

Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta:
- 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 60A tetrapolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 10kA .
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

02.02.02.12	**Ud Luminaria estanca 31W 1200mm**	**1,00**	**125,73**	**125,73**

Suministro e instalación de luminaria estanca led grados de protección IP65 e IK08, de 1515x100x110 mm, de 31 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con 1 lámpara LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3400 lúmenes, difusor de policarbonato opal, cuerpo de ABS y reflector de chapa de acero, acabado pintado, de color blanco. Instalación en superficie.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

02.02.02.13	**m Línea Cu RV-K monf 0.6/1kV 3x2.5mm2**	**15,00**	**6,88**	**103,20**

Suministro y tendido de línea monofásica formada por 1 cable RV-K multiconductor (fase+neutro+tierra) de 0.6/1kV de tensión nominal, constituido por conductores de cobre flexible de 2.5mm2 de sección para las fases y 2.5mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
02.02.02.14	**m Tubo rígido PVC 32mm** Tubo rígido de PVC enchufable de 32 mm de diámetro nominal para la canalización en sobre la marquesina con un grado de protección mecánica 7, una resistencia a la compresión > 1250N una resistencia al impacto >2J a -5ºC y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60ºC, no propagador de la llama según REBT 2002. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**15,00**	**7,90**	**118,50**
	TOTAL 02.02.02			**50.105,09**
02.02.03	**PUESTA A TIERRA**			
02.02.03.01	**u Pica toma tierra acero cobrizado** Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo. Incluye conexión a conductor de tierra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**4,00**	**27,16**	**108,64**
02.02.03.02	**u Punto toma tierra** Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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.	**4,00**	**36,94**	**147,76**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.03.03	**m Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2** Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	174,00	5,31	923,94
	TOTAL 02.02.03			**1.180,34**
02.02.04	**CASETAS INVERSORES**			
02.02.04.01	**Ud Hornacina de fábrica.** Hornacina de 220x250x45 cm, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, con juntas de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, para alojamiento de instalaciones. Incluso cimentación de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, pasamuros, cierre superior mediante tablero cerámico, enfoscado interior y exterior con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, y recibido de marcos y puertas (no incluidos en este precio). Incluye: Formación de la cimentación. Ejecución de la fábrica. Colocación de los pasamuros. Ejecución del cierre superior de la hornacina. Recibido de marcos y puertas. Enfoscado interior y exterior. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	763,77	763,77
02.02.04.02	**Ud Contraventana de aluminio** Contraventana de aluminio, tipo mallorquina, de una hoja practicable, de lamas fijas, de 2000x2400 mm, acabado en anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, gama alta. Colocación exterior en puerta. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios. Incluye: Colocación y fijación del cerco. Colocación y fijación de los elementos de colgar. Colocación de la hoja. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	649,48	649,48

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.04.03	**m² Pintura al Pliolite sobre paramento exterior.** Aplicación manual de dos manos de pintura al Pliolite, color blanco, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción Fixacril, sobre paramento exterior de mortero de cemento. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.	12,51	12,27	153,50
	TOTAL 02.02.04			**1.566,75**
	TOTAL 02.02			**73.936,11**
02.03	**EDIFICIO MOLL VELL**			
02.03.01	**PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS**			
02.03.01.01	**Ud Módulo solar fotovoltaico.** Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 615 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,57 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,87 A, eficiencia 22,8%, 140 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2382x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	24,00	190,91	4.581,84
02.03.01.02	**Ud Inversor fotovoltaico de 15kW** Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 15 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 530 a 800 Vcc, 2 entradas MPPT, 20A por string, 30A por MPPT, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kVA, eficiencia máxima 98,4%, dimensiones 546x460x242 mm, peso 21 kg, IP66, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus.	1,00	1.626,12	1.626,12

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
02.03.01.03	**Ud Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta inclinada.** Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, sobre cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	24,00	117,91	2.829,84
	TOTAL 02.03.01			**9.037,80**
02.03.02	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			
02.03.02.01	**ud Cable unipolar H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2** Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, fexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	130,00	7,35	955,50
02.03.02.02	**m Canalización** Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	130,00	13,57	1.764,10
02.03.02.03	**ud Contador fiscal de generación** Contador de energía inteligente trifásico. Cumple los requisitos para medidores trifásicos y la normativa IEC-62053-21. Carril DIN (5 módulos), bornas precintables, mide las fases de forma independiente. Incorpora puerto RS485 para comunicación remota. El protocolo aplicable es MODBUS RTU.	1,00	604,44	604,44

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Totalmente instalado, conectado y en correcto funcionamiento, según REBT 2002. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
02.03.02.04	**ud Cuadro protección CC 2 strings** Suministro e instalación de cuadro de protección para 2 strings de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. IP 65. En base al esquema de fotovoltaica. Incluye: protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V; protección de sobretensiones DC y seccionador de corte. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,00	697,15	697,15
02.03.02.05	**m Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos** Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	58,00	114,60	6.646,80
02.03.02.06	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 5G16 mm²** Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	45,00	26,10	1.174,50

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.02.07	**m Canalización. 50mm** Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP44. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	45,00	24,54	1.104,30
02.03.02.08	**ud Cuadro secundario FV** Cuadro secundario fotovoltaico de corriente alterna IP66 con las protecciones magnetotérmica y diferencial para cada inversor, protección de salida hasta CGBT y protección contra sobretensiones. Incluye: - 3 magnetotérmico de 63 A, 4 polos, poder de corte 15 kA, 400 V, 50 Hz. - 1 diferencial de 40A / 30mA / 2P - 2 magnetotérmico de 16 A, 1+N polos, poder de corte 10 kA, 400 V, 50 Hz. - 1 protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 de hasta 25 kA - 1 relé de disparo contra sobretensiones permanentes para magnetotérmico general de caja moldeada. - Envolvente IP66 con pasillo lateral con embarrado y soporta para interruptor de caja moldeada. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro y montaje. Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,00	3.687,91	3.687,91
02.03.02.09	**ud Modificación CGBT** Modificación CGBT existente para añadir la siguiente aparamenta: - 1x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 20A tripolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA . - Reloj astronómico - 3x Interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase A, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente continua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial. - 3x Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA	1,00	468,48	468,48

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.			
	TOTAL 02.03.02			**17.103,18**
02.03.03	**PUESTA A TIERRA**			
02.03.03.02	**u Punto toma tierra**	**1,00**	**36,94**	**36,94**
	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado 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.			
02.03.03.03	**m Puesta a tierra masas metálicas 16 mm2**	**90,00**	**5,31**	**477,90**
	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm2, para montaje en horizontal, uniéndolo mediante uniones atornilladas a las masas metálicas y a la estructura, incluyendo medios de elevación, parte proporcional de soldaduras, soportes, conexiones a elementos metálicos, registro de comprobación y puente de prueba. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 02.03.03			**514,84**
	TOTAL 02.03			**26.655,82**
	TOTAL 02			**343.859,62**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**CONTROL DE INSTALACIONES**			
03.01	**CONTROL E INTEGRACIÓN**			
03.01.01	**u Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 200 E/S** Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 200 E/S mediante módulos TXM, hasta 200 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 250 puntos (combinación E/S y modbus), dos interfaces RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 200 E/S mediante módulos TXM, hasta 200 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 250 puntos (combinación E/S y modbus), dos interfaces RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,00**	**3.332,44**	**3.332,44**
03.01.02	**u Módulo TX-I/O de 8 E/S universales** Módulo TX-I/O de 8 E/S universales configurables como entradas digitales: contacto mantenido, pulso o contador, entradas analógicas: sondas, 0..10V y salidas analógicas: 0..10V En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,00**	**495,36**	**495,36**
03.01.03	**u Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC** Módulo de alimentación para TX-I/O con entrada de 24 VAC, generación de 24 VDC para la alimentación de los módulos TX-I/O y periféricos, 1,2A con fusible de 10A En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,00**	**313,72**	**313,72**
03.01.04	**u Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC hasta 100 E/S** Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 100 E/S mediante módulos TXM, hasta 100 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 100 puntos (combinación E/S y modbus), un interfaz RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN Controlador modular BACnet/IP, BACnet/SC, libremente programable, hasta 100 E/S mediante módulos TXM, hasta 100 puntos modbus RTU/TCP, máximo de 100 puntos (combinación E/S y modbus), un interfaz RS485 (modbus RTU o MSTP), batería opcional y WLAN En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su	**1,00**	**2.783,16**	**2.783,16**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.01.05	**u Switch Industrial Ethernet** Switch Industrial Ethernet no gestionable para 10/100 Mbit/s; con 5 x 10/100 Mbit/s puertos twisted pair con conectores RJ45 hembra; para construir pequeñas estructuras en estrella y línea, LED diagnóstico, IP20, fuente de alimentación 24V DC, Rango de temperatura (-40 a 75 grados C) En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**3,00**	**240,42**	**721,26**
03.01.06	**u Armario eléctrico de poliéster reforzado** Armario eléctrico de poliéster reforzado para equipos de control, IP66, acero inoxidable, con capacidad para alojar Controladores y módulos TX de E/S. Medidas: 600x600x210, dispone de diferencial, magnetotérmicos, toma de corriente, con todos los accesorios necesarios. Incluye base de hormigón, anclaje, puesta a tierra y alimentación al mismo desde cuadro de distribución En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**3,00**	**2.741,10**	**8.223,30**
03.01.07	**u Power Monitoring Device** Perfil Din Power Monitoring Device Caja Para Perfil Din, Para Medir Variables Eléctricas 1/5A Modbus Tcp Con Display. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**3,00**	**463,25**	**1.389,75**
03.01.08	**u Transformador de intensidad 250/5 núcleo abierto** Transformador de intensidad 250/5 núcleo abierto. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos,	**9,00**	**89,00**	**801,00**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.01.09	u **Sonda de radiación solar** Sonda de radiación solar Sonda de radiación solar 0..1000 w/m2, Alimentación 24 VCA , 18...30 VCC señal de salida 0..10 Vcc 0 4… 20 mA. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,00	830,37	830,37
	TOTAL 03.01			**18.890,36**
03.02	**TRABAJOS DE INGENIERIA Y PUESTA EN MARCHA**			
03.02.01	u **Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de integración** Creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de integración. Trabajos de programación de señales indicadas en listado de puntos en cada uno de los centros de mando (cuadros principales). Integración de inversores y analizadores indicados en cada centro de mando (ModbusTCP) y sonda de radiación solar en edificio Oficinas APB. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,00	1.944,93	1.944,93
03.02.02	u **Programación y generación de pantallas** Gráficos del puesto central. Programación y generación de pantallas de la instalación para el manejo del sistema por parte del usuario. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,00	1.612,23	1.612,23
03.02.03	u **Puesta en marcha** Puesta en marcha de la instalación de control (controladores, puesto central). Incluye asistencia técnica y verificación del correcto funcionamiento de la instalación de control. No incluye puesta en marcha de instalaciones de terceros	1,00	1.863,54	1.863,54

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.			
	TOTAL 03.02			**5.420,70**
03.03	**CENTRALIZACIÓN APB**			
03.03.01	**u Ampliación de licencias**	**2,00**	**864,75**	**1.729,50**
	Ampliación de la licencia para habilitar 100 puntos físicos adicionales de Entrada/Salida del tipo Automatización de Edificios y BACnet. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.03.02	**u Actualización versión BMS**	**1,00**	**8.926,26**	**8.926,26**
	Actualización de versión Desigo CC desde la existente V6 a la disponible en vigor en el momento de realizar el proyecto, mínimo a V9. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 03.03			**10.655,76**
03.04	**PANTALLAS INFORMATIVAS USUARIO KIOSKO**			
03.04.01	**u Ampliación de la licencia**	**1,00**	**653,70**	**653,70**
	Ampliación licencia software Desigo para visualización mediante monitor rotatorio pantallas, para panel en Edificio oficinas APB . En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.04.02	**u Programación y generación de pantallas de la instalación en modo kiosko**	**1,00**	**1.304,62**	**1.304,62**
	Programación y generación de pantallas de la instalación en modo Kiosko (pantallas roratorias) en monitor a ubicar en edificio Oficinas APB, de consumo edificio, consumo de renovables, toneladas CO2 evitadas, para información de			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Sostenibilidad. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.04.03	**u Ordenador para puesto central** Ordenador para puesto central de control centralizado. Cliente con las siguientes características mínimas o equivalentes: Procesador: Core i5-8500 o posterior (o equivalente) Sistema operativo: Windows 11 Pro RAM: 16 GB Disco duro: SSD 512 GB Tarjeta de red: Velocidad Gigabit Equipado con teclado y ratón. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,00**	**1.627,74**	**1.627,74**
03.04.04	**u Monitor plano 24"** Monitor plano 24" IPS En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,00**	**235,11**	**235,11**
	TOTAL 03.04			**3.821,17**
03.05	**RED DATOS**			
03.05.01	**u Latiguillo Cat 6Plus 27 AWG UTP 4 Pares** Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP LZH, de 1 a 10 m de longitud, en función de necesidad, color a indicar por el Director Facultativo, colocado. 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.	**6,00**	**7,04**	**42,24**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.05.02	**u Certificación enlaces de cobre** Certificación del enlace, con registro y emisión de certificado de la calidad de la transmisión de acuerdo a la clase del enlace y categoría de sus componentes. Además, incluye emisión de certificado por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	6,00	4,06	24,36
03.05.03	**m Cable UTP 23 AWG U/UTP para exterior** Cable Cat6 de 4 pares Categoría 6 UTP para exterior, con calibre de conductor de 23 AWG, diseño U/UTP, HFFR-LS inner-jacket, con protección de cubierta a UV y resistente a agua , compatible con Ethernet Gigabit y conforme a ISO/IEC 11801 Class E 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.	360,00	1,82	655,20
03.05.04	**u Panel de 19" 1U 24 Puertos RJ45 plano, vacío, negro** Suministro e instalación de panel plano vacío con capacidad para 24 Puertos RJ45 de 19" y 1UA, con barra trasera para soporte de cables. Prof. del panel: 127 mm, color negro. Totalmente instalado en rack existente, e Incluidas las conexiones necesarias. Rotulado conforme indicaciones del Director de Obra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,00	55,59	55,59
03.05.05	**u Toma RJ45 Cat. 6 macho** Suministro e instalación de conector RJ45 macho Categoría 6, compatible con cables UTP. Incluye etiquetado para diferenciación de servicios. Conforme con la categoría 6, ANSI/EIA/TIA 568B.2.1:2002- ISO/IEC 11801:2002. EN 50176-1:2002. Grimpado al cable de UTP Cat.6 U/UTP. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de	6,00	6,51	39,06

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.05.06	**u Toma RJ45 Cat. 6 hembra** Suministro e instalación de conector RJ45 Hembra Categoría 6 UTP, Tool-Free conectorización sin herramientas con gestor de pares. Incluye etiquetado para diferenciación de servicios. Conforme con la categoría 6, ANSI/EIA/TIA 568B.2.1:2002- ISO/IEC 11801:2002. EN 50176-1:2002.Grimpado al cable de UTP Cat.6 U/UTP e instalado en panel de datos o caja de datos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	6,00	10,92	65,52
	TOTAL 03.05			**881,97**
	TOTAL 03			**39.669,96**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**INTERFERENCIAS**			
04.01	**u Interferencia red Baja Tensión** Partida alzada a justificar para la realización de desvió en la conducción principal debido a un cruce con la red de baja tensión, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**1,00**	**1.272,00**	**1.272,00**
04.02	**u Interferencia red de telefonía y datos** Partida alzada a justificar para la realización de desvío en la conducción principal debido a un cruce con la red de telefonía, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**1,00**	**1.272,00**	**1.272,00**
	TOTAL 04			**2.544,00**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS, LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES**			
05.01	**ud Documentación final de obra** Tareas de preparación de la documentación final de obra de las instalaciones eléctricas: - Pruebas y verificaciones de funcionamiento de las instalaciones. - Pruebas y verificaciones de funcionamiento del sistema de gestión técnica. - Planos actualizados con las instalaciones realmente ejecutadas. - Esquemas de potencia definitivos de los cuadros eléctricos. - Esquemas de control definitivos de los cuadros eclécticos. - Memoria y descripción de partidas actualizada con lo realmente ejecutado. - Certificados de conformidad y fichas técnicas de los materiales y equipos. - Certificados de garantía de los materiales y equipos, debidamente sellados por el fabricante. - Certificados de pruebas y ensayos realizados. - Certificado de inspección de la OCA e informe completo con todas las verificaciones realizadas. - Manuales de usuario, instalación y mantenimiento de los equipos. - Listado de repuestos recomendados. - Documentos de legalización: Proyectos, certificados, y autorizaciones. Se entregarán tres copias en soporte papel y tres copias en soporte informático (editable y en pdf) con la estructura de directorios y apartados acordados con la Dirección Facultativa y la Propiedad.	**3,00**	**530,00**	**1.590,00**
05.02	**ud Pruebas y puesta en marcha** Trabajos de pruebas y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas realizadas: - Presentación del plan de control de calidad propuesto por el Instalador. - Verificaciones de los parámetros de funcionamiento de los distintos equipos: Cuadros eléctricos, centros de medida. - Verificaciones a realizar en los circuitos eléctricos: Resistencia aislamiento, rigidez dieléctrica, corrientes de fuga, impedancia de bucle, secuencia de fases, equilibrado de fases, caída de tensión. - Ajustes a realizar en las protecciones y relés térmicos, magnéticos y diferenciales. - Pruebas de las maniobras sobre los distintos receptores tanto de alumbrado como de fuerza. - Etiquetado de la totalidad de elementos y cableado que forman el sistema según codificación corporativa del cliente. - Puesta en marcha de la instalación y pruebas de funcionamiento real.	**3,00**	**636,00**	**1.908,00**
05.03	**ud Legalizaciones y tramitaciones** Previa a la puesta en marcha de la instalación serán de requerimiento las siguientes legalizaciones y tramitaciones: Tramitaciones: - Tramitaciones pertinentes ante la DGEiCC - Dirección General de Energía y Cambio Climático. - Tramitaciones pertinentes ante compañía distribuidora. - En definitiva, todas las tramitaciones según la DGEiCC para la puesta en marcha de instalaciones de más de 100 kW y tramitaciones ante la compañía distribuidora para la legalización y puesta en servicio. Legalizaciones: - Certificado de cualificación individual en baja tensión del instalador.	**3,00**	**1.272,00**	**3.816,00**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

- Certificado final de obra.

TOTAL 05 ..... 7.314,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
06.01	**m3 Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado**	**72,40**	**67,66**	**4.898,58**
	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 posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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			**4.898,58**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	**SEGURIDAD Y SALUD**			
07.01	PA Seguridad y Salud	1,00	10.500,00	10.500,00
	Partida alzada de abono íntegro para la seguridad y salud en la obra.			
	TOTAL 07			**10.500,00**
	TOTAL			**427.904,89**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	19.118,73	4,47
02	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	343.859,62	80,36
03	CONTROL DE INSTALACIONES	39.669,96	9,27
04	INTERFERENCIAS	2.544,00	0,59
05	DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS, LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES	7.314,00	1,71
06	GESTIÓN DE RESIDUOS	4.898,58	1,14
07	SEGURIDAD Y SALUD	10.500,00	2,45

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**427.904,89**
13,00 % Gastos generales	55.627,64	
6,00 % Beneficio industrial	25.674,29	
Suma		81.301,93
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		**509.206,82**
21% IVA		106.933,43
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		**616.140,25**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SEISCIENTOS DIECISÉIS MIL CIENTO CUARENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

, .

Palma de Mallorca, mayo de 2026

El autor,

Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado y conforme,

El jefe del Área de Infraestructuras, APB

Vº Bº

El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Victor Darder Gallardo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos