

ENE\_13

Instalación Fotovoltaica

Perrera Municipal

Proyecto de Ejecución

Febrero 2022



**IDOM**

# **ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO**

## **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS**

MEMORIA

ANEJO Nº 1: CRONOGRAMA

ANEJO Nº 2: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 3: ESTRUCTURA

ANEJO Nº 4: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO Nº 5: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 6: GESTIÓN DE RESIDUOS

## **DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

## **DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## **DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

## **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS**

## **MEMORIA**

Lista de Siglas y abreviaturas utilizadas en este documento

<b>FV</b>	Fotovoltaica
<b>STRINGS</b>	Cadena de paneles fotovoltaicos en serie
<b>AC</b>	Alternating current o corriente alterna
<b>DC</b>	Direct current o corriente continua
<b>BT</b>	Baja tensión
<b>CGMP</b>	Cuadro General de Mando y Protección
<b>CS-FV1</b>	Cuadro secundario fotovoltaico 1
<b>CS-FV2</b>	Cuadro secundario fotovoltaico 2

## Índice

<b>1. Objeto</b>	<b>4</b>
<b>2. Emplazamiento</b>	<b>4</b>
<b>3. Titular</b>	<b>5</b>
<b>4. Autor</b>	<b>5</b>
<b>5. Normativa</b>	<b>5</b>
<b>6. Legalizaciones y tramitaciones</b>	<b>6</b>
<b>7. Clasificación de la instalación</b>	<b>6</b>
<b>8. Modalidad de autoconsumo</b>	<b>6</b>
<b>9. Potencia eléctrica instalada</b>	<b>7</b>
<b>10. Descripción de la instalación</b>	<b>7</b>
<b>11. Producción energética estimada</b>	<b>8</b>
11.1. Techado clínica	8
<b>12. Componentes de la instalación</b>	<b>9</b>
12.1. Paneles fotovoltaicos	9
12.2. Estructura soporte	11
12.3. Inversor de conexión a red	11
12.4. Control y monitorización	12
12.5. Sistemas de protección	13
12.5.1. Protección frente a contactos directos e indirectos	13
12.5.2. Protección frente a sobrecargas	14
12.6. Puesta a tierra	14
12.7. Cableado y canalizaciones	15

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación Perrera Municipal .....	4
Ilustración 2. Producción energética normalizada techado clínica .....	8
Ilustración 3. Dimensiones del módulo fotovoltaico .....	10

## Índice de tablas

Tabla 1. Características principales de la instalación .....	7
Tabla 2. Balance energético.....	9
Tabla 3. Especificaciones del módulo FV .....	10
Tabla 4. Datos técnicos inversor Fronius o similar .....	12

## 1. Objeto

El objeto del presente proyecto es el diseño, descripción, cálculo y valoración económica de la Instalación Fotovoltaica en la Perrera Municipal de Palma Según el Real Decreto 244/2019, del 5 de abril, esta será una instalación de autoconsumo con vertido a red.

De acuerdo con la reglamentación vigente que le es de aplicación, y con los cálculos que más adelante se exponen, se proyecta la instalación, que será descrita en la presente Memoria y reflejada en los planos que se acompañan, con el fin de servir de base para la correcta ejecución de la instalación y su funcionamiento posterior, así como para obtener la correspondiente autorización administrativa para su puesta en funcionamiento.

## 2. Emplazamiento

La instalación a dimensionar en el presente proyecto queda emplazada en Camí de Son Reus, 07120 Palma, Illes Balears.

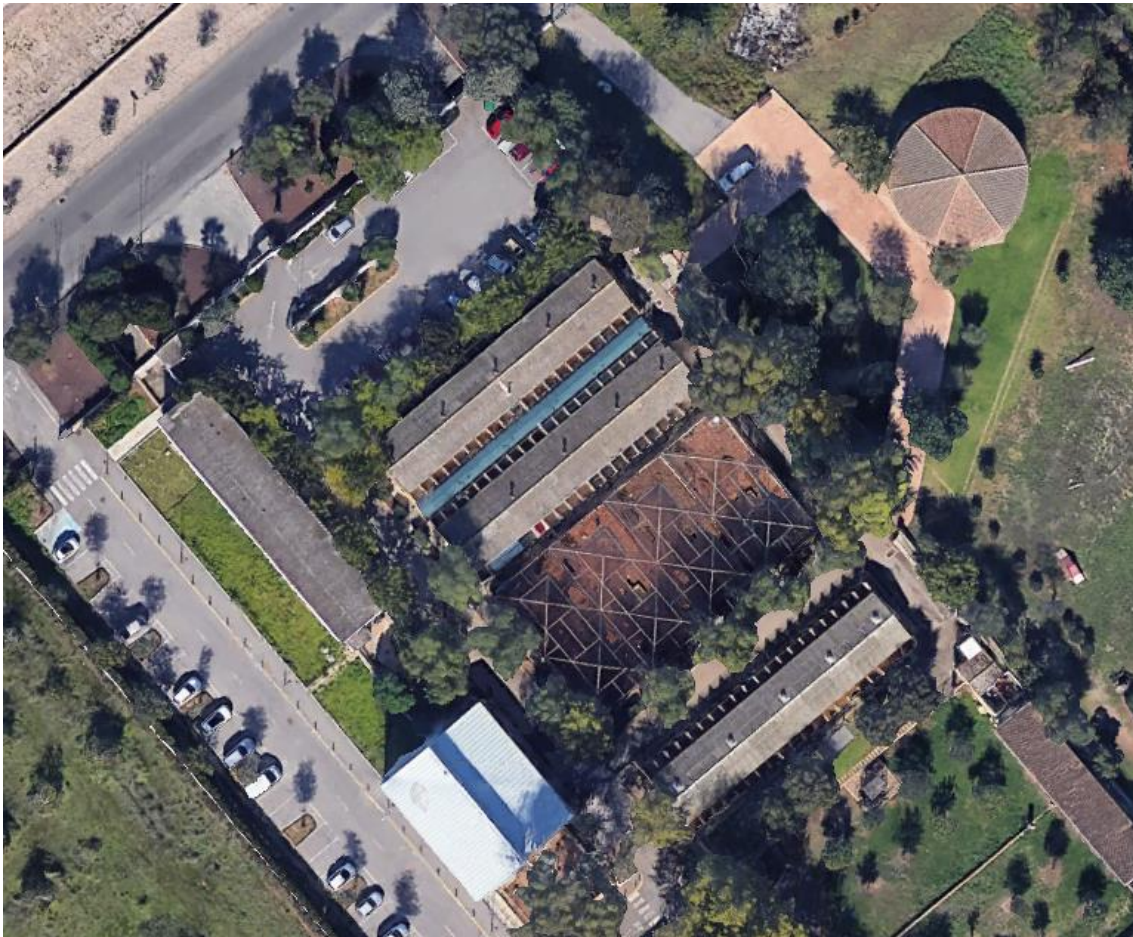


Ilustración 1. Ubicación Perrera Municipal



### **3. Titular**

El proyecto se redacta a petición del AYUNTAMIENTO DE PALMA, con domicilio social en PZ CORT, Nº1 07001, PALMA DE MALLORCA, ISLAS BALEARES, CIF P07040001.

### **4. Autor**

Juan Lázaro García

Ingeniero industrial

Colegiado COIICV Nº: 5597

IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

C/ Barcas, 2, 5º, pta.13 - 46002 Valencia

Tel. +34 96 353 02 80

### **5. Normativa**

La normativa aplicable para la elaboración de esta instalación es la que se enumera a continuación:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico y disposiciones que la desarrollan.
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/1168/2014, de 3 de julio, por la que se determina la fecha de inscripción automática de determinadas instalaciones en el registro de régimen retributivo específico previsto en el Título V del RD 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, cogeneración y residuos.
- Real decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el cual se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y producción con autoconsumo (BOE núm. 243, 10/10/2015).

- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002 del 2 de agosto, e instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normas particulares de la Empresa Distribuidora.

## **6. 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 puesta en marcha de instalaciones de menos de 100 kW y tramitaciones ante compañía distribuidora para legalización y puesta en servicio.

### **Legalizaciones:**

- Certificado de cualificación individual en baja tensión del instalador.
- Certificado final de obra.

## **7. 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.”

## **8. Modalidad de autoconsumo**

La modalidad de autoconsumo a la que se acoge la instalación según el Real Decreto 244/2019, del 5 de abril, por la que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro con autoconsumo con excedentes. Corresponde a las

modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de consumo podrán, además de suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor.

## 9. Potencia eléctrica instalada

La potencia eléctrica se ha determinado en base a la superficie disponible en la cubierta de los edificios, evitando en la medida de lo posible las sombras debido a elementos vegetales. Con esta superficie disponible, la potencia eléctrica que se instalará será de 23,9 kWp. Esta se subdividirá en dos conjuntos de 22 paneles y 12 kWp, llamados, techado nave jaulas y techado clínica. La potencia nominal a la salida de los inversores será de 10 kW por lo que la potencia útil resultante será de 20 kW.

## 10. Descripción de la instalación

El diseño de la instalación solar fotovoltaica se realiza a partir del espacio disponible en las cubiertas de los edificios y buscando cubrir la demanda de estos en las horas de producción.

Con ello se diseña una instalación que consta de un total de 44 paneles fotovoltaicos de 520 W, los cuales se encontrarán divididos en sistemas, techado clínica y techado nave jaulas, orientados hacia el Suroeste y Sureste respectivamente. En la clínica, los paneles tendrán una orientación azimut 45°, mientras que la de los situados sobre el edificio de jaulas será azimut -44°.

Los paneles se instalarán sobre estructuras de aluminio ubicada en la cubierta, sobre la estructura irán instalados en horizontal y dispuestos según el plano de distribución en cubierta.

Cada uno de los strings contará con 11 módulos, que se conectarán en grupos de 2 a los 2 inversores que se instalarán, cada uno de ellos con 10 kW de potencia. Es decir, dos strings a un inversor y otros dos a otro.

La salida del inversor situado en la clínica se conectará con el CS-FV1 contiguo a este y el inversor situado en la nave de jaulas se conectará al CS-FV2 contiguo a este otro. Cada una de estas líneas discurrirán por canalización existente hasta al Cuadro General de Mando y Protección (CGMP). Ambos se conectarán a este mediante dos interruptores automáticos de 20 A. En ambos cuadros secundarios irán instaladas sendas protecciones diferenciales de 25 A y 300 mA clase A y automáticos de 20A. Se instalará el equipamiento de medida necesario para conocer la producción de la instalación.

Características principales	
<b>Potencia pico del campo</b>	<b>23,9 kWp</b>
<b>Potencia nominal del sistema de generación</b>	<b>20 kW</b>
<b>Número de inversores</b>	<b>2 unidades</b>
<b>Potencia unitaria de inversores</b>	<b>10 kW</b>
<b>Potencia panel fotovoltaico</b>	<b>520Wp</b>
<b>Número de paneles</b>	<b>44 unidades</b>

Tabla 1. Características principales de la instalación

## 11. Producción energética estimada

A partir de los resultados obtenidos mediante el software de cálculo PVsyst, se determina la necesidad de instalar un total de 44 paneles fotovoltaicos de 520W de potencia cada uno.

### 11.1. Techado clínica

Con dicha información es posible determinar la producción energética aproximada de esta instalación a lo largo del año, siendo la energía producida de 32,18 MWh/año.

En el siguiente gráfico y tabla se muestra la relación de energía – perdidas a lo largo del año y el balance de energía global.

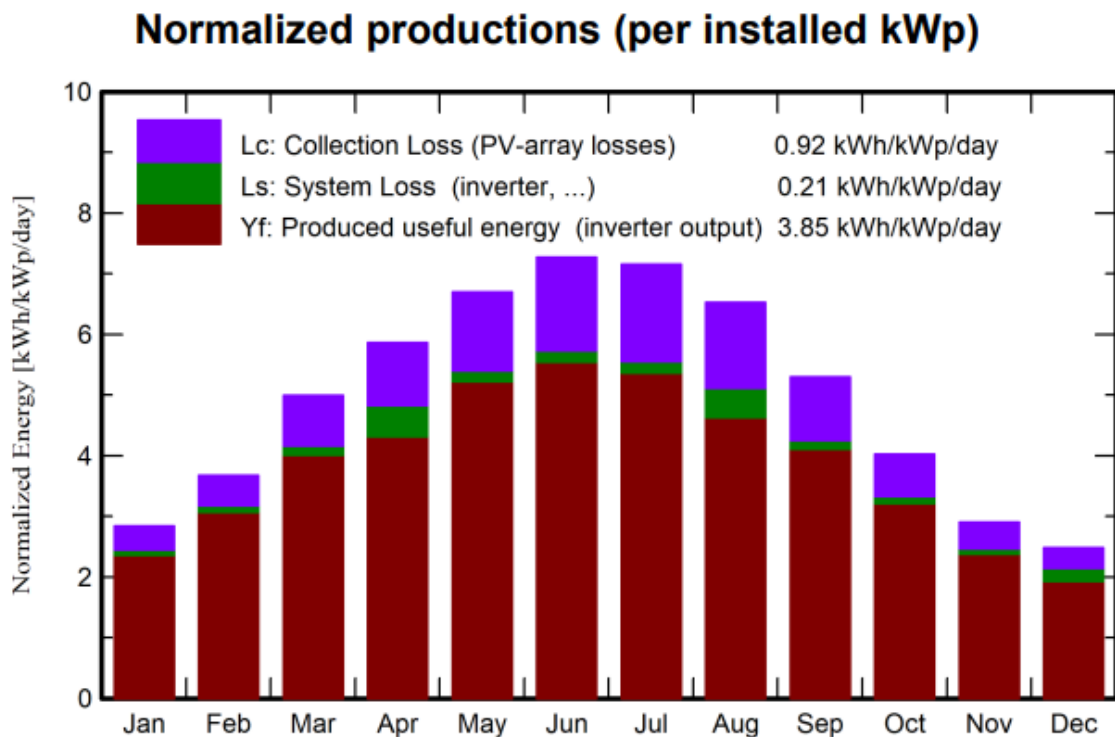


Ilustración 2. Producción energética normalizada techado clínica

**Balances and main results**

	<b>GlobHor</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>DiffHor</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>T_Amb</b> °C	<b>GlobInc</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>GlobEff</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>EArray</b> MWh	<b>E_Grid</b> MWh	<b>PR</b> ratio
<b>January</b>	67.6	27.65	8.41	87.9	82.8	1.740	1.677	0.834
<b>February</b>	84.4	38.01	8.85	102.7	97.1	2.037	1.968	0.837
<b>March</b>	137.0	49.26	12.10	154.7	146.9	2.957	2.846	0.804
<b>April</b>	167.4	67.25	15.16	176.0	167.3	3.316	2.968	0.737
<b>May</b>	205.2	79.76	19.14	207.5	197.5	3.834	3.706	0.780
<b>June</b>	220.9	79.26	23.59	218.2	207.7	3.940	3.809	0.763
<b>July</b>	222.1	75.97	26.76	221.8	211.1	3.943	3.810	0.751
<b>August</b>	195.4	77.36	26.46	202.2	192.6	3.631	3.289	0.711
<b>September</b>	144.3	56.32	22.13	158.8	150.9	2.922	2.822	0.777
<b>October</b>	106.5	46.59	18.58	124.8	118.2	2.363	2.281	0.799
<b>November</b>	68.6	31.03	13.20	87.0	81.9	1.697	1.636	0.822
<b>December</b>	58.4	28.66	9.78	76.9	72.1	1.525	1.372	0.780
<b>Year</b>	1677.7	657.12	17.07	1818.5	1726.2	33.906	32.182	0.773

**Legends**

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

**Tabla 2. Balance energético**

## 12. Componentes de la instalación

### 12.1. Paneles fotovoltaicos

Se instalarán paneles fotovoltaicos del fabricante LONGI, modelo LR5-72 HIH 520M o equivalente, con una garantía de 25 años, con las siguientes características:

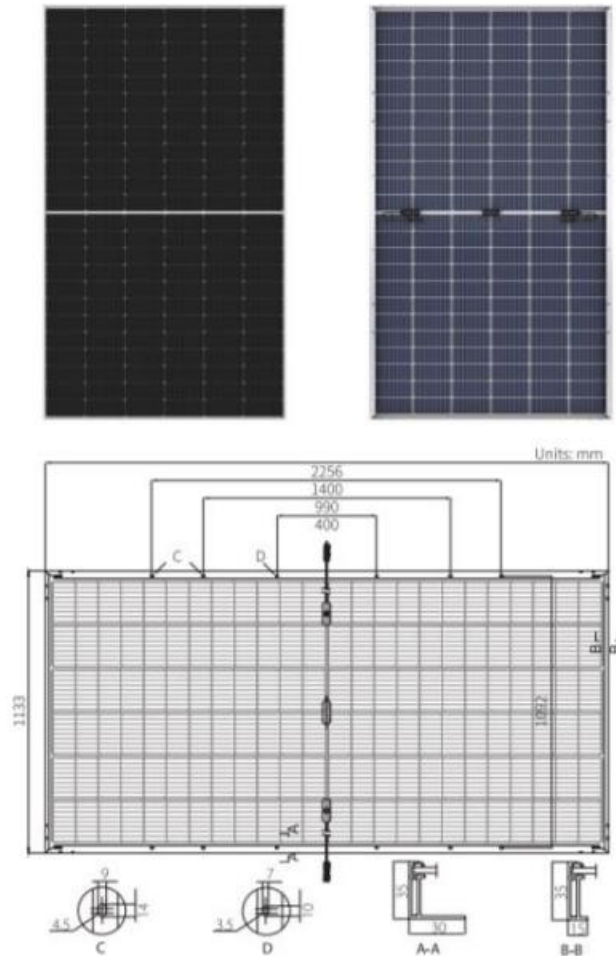


Ilustración 3. Dimensiones del módulo fotovoltaico

Especificaciones del módulo fotovoltaico	
<b>Fabricante</b>	<b>LONGI</b>
<b>Modelo</b>	<b>LR5-72HIH 520M</b>
<b>Potencia nominal (Wp)</b>	<b>520</b>
<b>Tensión potencia máxima Vmp (V)</b>	<b>41,05</b>
<b>Corriente potencia máxima Imp (A)</b>	<b>12,67</b>
<b>Tensión circuito abierto Voc (V)</b>	<b>48,90</b>
<b>Corriente de cortocircuito Isc (A)</b>	<b>13,57</b>
<b>Eficiencia del módulo (%)</b>	<b>20,3</b>
<b>Máximo voltaje del sistema (V)</b>	<b>1500</b>
<b>Tipo de célula</b>	<b>Monocristalina</b>
<b>Número de células</b>	<b>144 (6x24)</b>
<b>Dimensiones alto,ancho,fondo (cm)</b>	<b>2256x1133x35</b>
<b>Peso (kg)</b>	<b>32,3</b>

Tabla 3. Especificaciones del módulo FV

## 12.2. Estructura soporte

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 estructura será superficial, instalada sobre cubierta y basada en una estructura de aluminio con tornillería de acero inoxidable, carril fotovoltaico, uniones de carril y grapas de fijación de módulos. El anclaje del panel de sándwich a carril fotovoltaico se realizará mediante un sistema de tornillo y auto-roscantes que permita no taladrar completamente el panel de sándwich. Este vendrá con una goma de aislamiento de neopreno que evite filtraciones de agua al interior del panel.

La estructura estará dimensionada de forma que sea capaz de soportar los esfuerzos presentes debidos a la suportación de un máximo de 3 niveles de placas fotovoltaicas situadas en posición horizontal y coplanar a las superficies de instalación. La justificación técnica de resistencia de la estructura metálica se realizará por parte del contratista durante la fase de obra.

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/m<sup>2</sup>.
- Cubiertas transitables o no transitables, con inclinación menor de 20º: 100 kg/m<sup>2</sup>

Por consiguiente, tanto la distribución de paneles como de la estructura de suportación deberán estar por debajo de los 40 kg/m<sup>2</sup>. Esto se cumple ya que tenemos un peso de placa de 12,64 kg/m<sup>2</sup> y un peso de la estructura de aluminio aproximado de 1 kg/m<sup>2</sup>. Esto hace un total de 13,64 kg/m<sup>2</sup>, muy alejado de los 40 kg/m<sup>2</sup> y dejando un margen de actuación considerable.

Se recomienda instalar estructuras certificadas para resistencias a vientos de hasta 150 km/h, como es el caso de la estructura de soporte horizontal para cubiertas metálicas 06H de SUNFER o equivalentes, como la que se muestra en el Anejo 3. Para garantizar la resistencia de la instalación a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar anclajes adecuados. Será responsabilidad de la empresa contratista de las obras el operar de acorde a las mejores técnicas disponibles y garantizar la correcta fijación de la instalación coplanar a la cubierta en todo momento.

## 12.3. Inversor de conexión a red

Se instalarán dos inversores del fabricante Fronius, modelo SYMO 10.0-3-M o equivalente, con una garantía de 25 años, con las siguientes especificaciones:

Características del inversor	
Fabricante	Fronius o similar
Modelo	SYMO 10.0-3-M
DATOS DE ENTRADA (DC)	
Tensión máxima de entrada (V)	1.000

Intensidad de entrada máxima por MPPT (A)	43,5
Intensidad de cortocircuito máxima (A)	40,5
Tensión de arranque (V)	200
Rango de tensión de operación (V)	270 – 800
Tensión nominal de entrada (V)	600
Cantidad de entradas	3+3
Cantidad de MPPTs	2
<b>DATOS SALIDA (AC)</b>	
Potencia nominal activa (kW)	10
Máxima potencia aparente (kVA)	10
Tensión nominal de salida (V)	400
Frecuencia nominal (Hz)	50
Máxima intensidad de salida (A)	14,4
Factor de potencia	0-1 ind./cap.
Coef. De distorsión no lineal	1,8%
<b>DATOS GENERALES</b>	
Grado de protección	IP66
Temperaturas tolerables (°C)	-40 a 60
Sistema de refrigeración	Aire regulada

**Tabla 4. Datos técnicos inversor Fronius o similar**

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.

## 12.4. 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.
- 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.

## **12.5. 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:

### **12.5.1. 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).

Las características de los interruptores empleados son:

- Corriente nominal: 25A
- Tensión nominal: 400V
- Número de polos: 4
- Int. Defecto: 300 mA

## 12.5.2. 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: 16 A

### Instalación de AC

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos se realizará con dispositivos de corte automático con función magnetotérmica tanto en el CGMP como en CS-FV1 y CS-FV2.

Las características del interruptor empleado son:

- Corriente nominal: 20A
- Tensión nominal: 400V
- Número de polos: 4
- Poder de corte: 10 kA

## 12.6. Puesta a tierra

Se instalará cable desnudo conforme a la *Tabla 1. Secciones mínimas convencionales de los conductores de tierra* de la ITC-BT-18 que conectará mediante latiguillos a cada uno de los bastidores de los módulos fotovoltaicos y las estructuras. Dicha puesta a tierra se discurrirá por la bandeja metálica y finalmente se conectará a la puesta a tierra de baja tensión del edificio. Cualquier parte accesible estará entubada.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión, según se indica en ITC-BT-18.

Asimismo, según lo dispuesto en la ITC-BT-40 del REBT 2002, cuando la instalación receptora esté acoplada a una Red de Distribución Pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución pública.

Tabla 1. Secciones mínimas convencionales de los conductores de tierra

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
<b>Protegido contra la corrosión*</b>	Según apartado 3.4	16 mm <sup>2</sup> Cobre 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
<b>No protegido contra la corrosión</b>	25 mm <sup>2</sup> Cobre 50 mm <sup>2</sup> Hierro	
* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Se verificará la resistencia de puesta a tierra tal que cualquier masa no puede dar lugar a tensiones de contacto superior a 24V, en el caso de que la tensión de contacto superará 24V se dispondrán de nuevos electrodos para la mejorar la resistencia de puesta a tierra.

## 12.7. Cableado y canalizaciones

Todo el material empleado será de clase de aislamiento II en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión).

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico. El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

Los conductores tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamiento. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte DC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte AC para que la caída de tensión sea inferior del 1,5%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones. Las secciones utilizadas serán las determinadas en el apartado de cálculos justificativos que se incluyen en este proyecto.

## **ANEJO Nº 1: CRONOGRAMA**

Id	Nombre de tarea	Duración	semana 1		semana 2		semana 3		semana 4		semana 5		semana 6					
			S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
1	<b>FV PERRERA MUNICIPAL</b>	<b>30 días</b>																
2	<b>Ingeniería</b>	<b>30 días</b>																
3	Dirección y supervisión de obra	25 días																
4	Dirección y supervisión de puesta en marcha	5 días																
5	<b>Acopio de materiales</b>	<b>10 días</b>																
6	Tubos y canalizaciones	5 días																
7	Cableado BT y control	5 días																
8	Estructura de soportación	8 días																
9	Módulos FV	8 días																
10	Inversores	8 días																
11	Cuadros CC/CS-FV	10 días																
12	<b>Acondicionamiento</b>	<b>5 días</b>																
13	Accesos a cubiertas	2 días																
14	Limpieza cubiertas y acondicionamiento accesos peatonales operarios	3 días																
15	<b>Montaje</b>	<b>15 días</b>																
16	Preparación cubierta para montaje	3 días																
17	Fijación estructura auxiliar a cubierta	3 días																
18	Montaje y conexionado de módulos	6 días																
19	Montaje canalizaciones eléctricas de BT	7 días																
20	Montaje y tendido cableado BT y control	10 días																
21	Montaje de cuadros de BT	10 días																
22	<b>Pruebas y puesta en marcha</b>	<b>10 días</b>																
23	Pruebas eléctricas	7 días																
24	Puesta en marcha	5 días																

## **ANEJO Nº 2: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## Índice

<b>1.</b>	<b>Estudio básico de seguridad y salud.....</b>	<b>3</b>
1.1.	Antecedentes.....	3
1.2.	Objeto y contenido.....	3
1.3.	Tipo de obra desarrollada por este proyecto.....	3
1.4.	Riesgos laborales evitables y medidas técnicas para su supresión .....	3
1.5.	Riesgos laborales no evitables y medidas técnicas para la atenuación .....	5
1.6.	Normas de seguridad aplicables a la obra .....	5
<b>2.</b>	<b>Prevención de riesgos de la obra.....</b>	<b>6</b>
2.1.	Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar .....	6
2.1.1.	Operaciones previas a la ejecución de la obra .....	6
2.2.	Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto.....	6
2.2.1.	Método empleado en la evaluación de riesgos.....	6
2.2.2.	Accidente In-ítinere .....	8
2.2.3.	Acceso a la obra de proveedores, servicios de mantenimiento y otros10	
2.2.4.	Identificación de riesgos que pueden ser evitados y en consecuencia se evitan .....	11
2.2.5.	Relación de riesgos laborales que no se han podido eliminar y son objeto de evaluación .....	12
2.2.6.	Unidades de obra .....	13
<b>3.</b>	<b>Prevención en los equipos técnicos.....</b>	<b>27</b>
3.1.	Maquinaria de obra.....	27
3.1.1.	Maquinaria de movimiento de tierras .....	27
3.1.2.	Máquinas y Equipos de elevación.....	30
3.1.3.	Pequeña maquinaria y equipos de obra .....	32
3.2.	Medios auxiliares .....	37
3.2.1.	Escalera de mano .....	37
<b>4.</b>	<b>Prevención en la manipulación de materiales .....</b>	<b>41</b>
4.1.	Acero.....	41
4.1.1.	Perfiles metálicos .....	41

4.2.	Metales .....	43
4.2.1.	Cobre.....	43
<b>5.</b>	<b>EPIs.....</b>	<b>44</b>
5.1.	Protección de la cabeza .....	44
5.1.1.	Cascos contra golpes.....	44
5.2.	Protección de la cara y de los ojos .....	44
5.2.1.	Protección ocular.....	44
5.2.2.	Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general .....	47
5.2.3.	Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.....	48
5.2.4.	Calzado de seguridad , protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación.....	50
5.2.5.	Calzado aislante de la electricidad para trabajos e instalaciones de baja tensión.....	51



## **1. Estudio básico de seguridad y salud**

### **1.1. Antecedentes**

Dado que no se dan ninguno de los supuestos establecidos en el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción, en su artículo 4.1, no es necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud, pero sí del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **1.2. Objeto y contenido**

El objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es el de precisar las normas de seguridad y salud aplicables al desarrollo de este proyecto en obra.

En este estudio se pretenden identificar los siguientes aspectos:

- Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados.
- Identificación de riesgos laborales que no pueden ser eliminados.
- Previsiones e informaciones a efectuar durante la ejecución de los trabajos.

Junto a estos riesgos se relacionarán también las siguientes medidas correctoras:

- Medidas técnicas necesarias para la supresión de riesgos laborales evitables.
- Medidas técnicas necesarias para la atenuación y reducción de riesgos laborales no evitables.

### **1.3. Tipo de obra desarrollada por este proyecto**

El presente proyecto conlleva la realización de pequeñas unidades de obra, diferentes, que exhaustivamente pasamos a describir:

- 1) Excavaciones de zanjas para redes eléctricas.
- 2) Realización de instalaciones eléctricas.
- 3) Arquetas de registro, hornacinas y armarios de obra.
- 4) Pruebas eléctricas y de puesta a punto.

De esta forma la obra, objeto de este proyecto, no es inclusive específicamente en ninguna de las tipologías del Real Decreto, en su anexo 1, al participar varias de ellas en su ejecución.

El tipo de obra desarrollada en este caso se caracteriza por contener en pequeñas ejecuciones diferentes tipologías de trabajos de construcción.

### **1.4. Riesgos laborales evitables y medidas técnicas para su supresión**

Se describen, para cada una de las unidades, los diferentes riesgos evitables.

### 1) Excavaciones en zanja.

En este caso se trata de zanjas de 1m como máximo de profundidad, por lo tanto, pueden considerarse superficiales y que no precisan de entibación

- Los riesgos que se producen consisten en caídas fortuitas, de poca importancia, con resultados leves.
- Las medidas para que no se produzcan serán el balizamiento paralelo a la zanja con banderolas sobre pies derechos o vallas de cierre con la correspondiente señalización de la prohibición del paso a personas ajenas a la obra. Por otra parte, se le exigirá al jefe de obra la planificación necesaria para que la zanja esté sin cubrir el menor tiempo posible.
- Los riesgos evitables se producen en las maniobras de fabricación y descarga de los hormigones, traslado de los áridos, traslado del agua, etc. Estos riesgos se producen por no poder descargar con un camión grúa al no ser accesible la zona.
- Las medidas necesarias a realizar son, en primer lugar, la contratación de personal experto en este tipo de trabajos y especializado en los materiales a utilizar y no cargar más peso que el máximo autorizado en el Reglamento de Seguridad e higiene en el trabajo.

Por otra parte, se usarán los medios adecuados de protección personal que garanticen la máxima seguridad por parte del personal que ejecute estos trabajos. Guantes y botas de seguridad.

### 2) Realización de instalaciones eléctricas.

Consistentes en la disposición de cableado eléctrico en la instalación y su conexionado.

Los riesgos posibles son:

- Cortes en el proceso de pelado.
  - Golpes en el proceso de acopio de materiales sin camión grúa.
  - Manipulación de cables eléctricos, bobinas y maquinaria de tendido con consecuencias leves.
- Las medidas que evitarán estos riesgos consistirán en el uso del material de seguridad individual consistente en utilización de casco reglamentario, guantes de protección y calzado de seguridad todo ello homologado.

### 3) Arquetas de registro, hornacinas y armarios de obra.

Esta parte de la obra se refiere a la confección de arquetas en los finales de línea y ángulos importantes en el trazado de las conducciones. Tanto las hornacinas como los armarios de obra para la futura ubicación de protecciones, medidas, ampliaciones, etc, además de los prefabricados que albergan las protecciones de corriente alterna de la instalación.

Los riesgos evitables se producen en las maniobras de descarga de los hormigones prefabricados, tapas de fundición, etc. Estos riesgos se producen al no poder descargar con un camión - grúa u otro sistema, al no ser accesible la zona.

Las medidas necesarias a realizar son, en primer lugar, la contratación de personal experto en este tipo de trabajos y especializado en los materiales a utilizar y no cargar más peso que el máximo autorizado en el Reglamento de Seguridad e higiene en el trabajo.

Por otra parte, se usarán los medios adecuados de protección personal, que garanticen la máxima seguridad por parte del personal que ejecute estos trabajos. Guantes y botas de seguridad homologados.

4) Pruebas eléctricas y de puesta a punto.

Conlleva la realización de pruebas eléctricas necesarias para verificar el correcto funcionamiento de la obra ejecutada.

- Los riesgos laborales evitables podrán proceder del mal uso o estado de la maquinaria a utilizar, o bien como consecuencia de fallos humanos, derivados de la falta de medios, preparación, ausencia de medidas de seguridad tanto colectivas como individuales o descoordinación entre las diferentes tareas. Consisten en posibles cortocircuitos, etc.

Las medidas necesarias a realizar son, en primer lugar, la contratación de personal experto en este tipo de trabajos y especializado en la utilización de los equipos de comprobación y puesta a punto, no realizar trabajos en tensión, excepto los mínimamente imprescindibles, realizar las pruebas eléctricas por zonas, nunca en la totalidad de la instalación y ajustarse a lo que dictamine el Director de Obra.

Los riesgos serán tratados con más detenimiento a lo largo del avance del presente estudio.

### **1.5. Riesgos laborales no evitables y medidas técnicas para la atenuación**

Los riesgos laborales no evitables podrán proceder del mal uso o estado de la maquinaria a utilizar o bien como consecuencia de fallos humanos, derivados de la falta de medios, preparación, ausencia de medidas de seguridad o descoordinación entre las diferentes tareas.

No existe ninguna fase o parte de la obra de especial peligrosidad ni que conlleve especiales riesgos laborales. No obstante, la fase de mayor siniestralidad podría ser:

- Apertura por medios mecánicos o manuales de las zanjas y construcción de las arquetas, el montaje del centro de transformación y el tendido de la línea subterránea.

Para minimizar los riesgos para los trabajadores que participen en estas fases, deberán evitar estar cerca de la zona donde está operando la maquinaria, tanto de la retroexcavadora como de los dumper que trasladen los productos de la excavación y cumplir con toda la normativa de seguridad e higiene aplicable, así como utilizar todos los medios colectivos e individuales de seguridad que sean exigibles para cada uno de los trabajos a realizar.

### **1.6. Normas de seguridad aplicables a la obra**

Junto a las medidas anteriores se verificará, diariamente por parte del jefe de obra, el cumplimiento de las obligaciones del contratista, de los diferentes subcontratistas. Todo el personal adscrito a los mismos, así como los trabajadores autónomos cumplirán con las medidas de seguridad e higiene establecidas por la Ley de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Por otra parte, el Jefe de Obra, con el visto bueno de la Dirección Facultativa, organizará los trabajos, la entrada y salida del diferente personal, coordinando las actuaciones de forma que el desarrollo de los diferentes trabajos se produzca sin interferir unos en otros.

En todo momento, y dado que en este tipo de obra existen puntualmente diferentes tipos de trabajo, se provocará la máxima coordinación entre los diferentes subcontratistas de manera que no exista personal inexperto en algún aspecto de la obra mientras este está en ejecución.

## **2. Prevención de riesgos de la obra**

### **2.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar**

#### **2.1.1. Operaciones previas a la ejecución de la obra**

Conforme el proyecto de obra y el Plan de la misma, se iniciarán las operaciones previas a la realización de las obras, procediendo a:

- La organización general de la obra: Vallado, señalización, accesos a la obra de peatones y de vehículos, etc.
- Realización de las acometidas provisionales de la obra.
- Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón.
- Montaje de grúas y delimitación de espacios de trabajo.
- Acotación de las zonas de trabajo y reserva de espacios.
- Señalización de accesos a la obra.
- Con anterioridad al inicio de los trabajos, se establecerán las instrucciones de seguridad para la circulación de las personas por la obra.

### **2.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto**

#### **2.2.1. Método empleado en la evaluación de riesgos**

El método empleado para la evaluación de riesgos permite realizar, mediante la apreciación directa de la situación, una evaluación de los riesgos para los que no existe una reglamentación específica.

#### **1º Gravedad de las consecuencias:**

La gravedad de las consecuencias que pueden causar ese peligro en forma de daño para el trabajador. Las consecuencias pueden ser ligeramente dañinas, dañinas o extremadamente dañinas.

Ejemplos:

#### **Ligeramente dañino**

- Cortes y magulladuras pequeñas
- Irritación de los ojos por polvo
- Dolor de cabeza
- Disconfort
- Molestias e irritación

#### **Dañino**

- Cortes
- Quemaduras
- Conmociones
- Torceduras importantes
- Fracturas menores
- Sordera
- Asma
- Dermatitis
- Transtornos músculo-esqueléticos
- Enfermedad que conduce a una incapacidad menor

**Extremadamente dañino**

- Amputaciones
- Fracturas mayores
- Intoxicaciones
- Lesiones múltiples
- Lesiones faciales
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida

**2º Probabilidad:**

Una vez determinada la gravedad de las consecuencias, la probabilidad de que esa situación tenga lugar puede ser baja, media o alta.

<b>Baja</b>	Es muy raro que se produzca el daño
<b>Media</b>	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
<b>Alta</b>	Siempre que se produzca esta situación, lo más probable es que se produzca un daño

**3º Evaluación:**

La combinación entre ambos factores permite evaluar el riesgo aplicando la tabla siguiente:

	<b>Ligeramente dañino</b>	<b>Dañino</b>	<b>Extremadamente dañino</b>
<b>Baja</b>	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
<b>Media</b>	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importantee
<b>Alta</b>	Riesgo moderado	Riesgo intolerable	Riesgo intolerable

**4º Control de riesgos:**

Los riesgos serán controlados para mejorar las condiciones del trabajo siguiendo los siguientes criterios:

Riesgo	¿Se deben tomar nuevas acciones preventivas?	¿Cuándo hay que realizar las acciones preventivas?
<b>Trivial</b>	No se requiere acción específica	
<b>Tolerable</b>	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	
<b>Moderado</b>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Cuando el riesgo moderado esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva.	Fije un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo.
<b>Importante</b>	Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.	Si se está realizando el trabajo debe tomar medidas para reducir el riesgo en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. NO debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo
<b>Intolerable</b>	Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados.	<b>INMEDIATAMENTE:</b> No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Este método se aplica sobre cada unidad de obra analizada en esta memoria de seguridad y que se corresponde con el proceso constructivo de la obra.

### 2.2.2. Accidente In-itínere

El Derecho español acoge la fórmula del accidente in itínere en el artículo 115.2. a, del Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social (RD 1/1994 de 20 de junio), que dice: "Tendrán la consideración de accidente de trabajo los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo".

La doctrina y la jurisprudencia han sistematizado al menos cuatro requisitos específicos integrantes de la noción de accidente de trabajo in itínere.

Como señala la Sentencia del TSJ de Madrid de 20-06-09, estos requisitos son:

- El traslado debe estar motivado, única y exclusivamente, por el trabajo; esto es, su causa ha de ser la iniciación o finalización de la prestación de servicios.
- El accidente debe ocurrir en un tiempo inmediato o razonablemente próximo a las horas de entrada o salida del trabajo, lo que implica conjuntamente la distancia a recorrer y el medio de locomoción.
- El accidente de trabajo in itínere debe ocurrir, precisamente, en el camino de ida vuelta entre el domicilio del trabajador y su centro de trabajo. Advirtiéndose por la jurisprudencia que se debe utilizar un trayecto adecuado, normal, usual, habitual. Con respecto a este requisito, no obstante, se ha venido relativizando la necesidad de que el punto de origen o destino sea el domicilio del trabajador, dándose más relevancia "al ir o volver del lugar

de trabajo”, no siendo esencial que el domicilio del trabajador sea el origen y destino en tanto no se rompa el nexo causal del trabajo.

- El medio de transporte utilizado cuando sobreviene el accidente, ha de ser racional y adecuado para salvar la distancia entre el centro de trabajo y el domicilio del trabajador o viceversa. En este sentido, medio de transporte adecuado es el normal habitual cuyo uso no entrañe riesgo grave e inminente, aunque no se exige su empleo sistemático.

Si bien estos requisitos han sido emanados por los Tribunales en sus pronunciamientos judiciales, la realidad es que con frecuencia se hace más hincapié en los tres primeros, quedando el requisito del medio de transporte en un segundo plano, por lo que podría pensarse que el requisito del medio de transporte adecuado se fundamenta en un criterio de práctica habitual y sentido común y no tanto en la norma específica reguladora de este tipo de accidente.

No se considera accidente de trabajo el accidente «in itinere» sufrido por un trabajador autónomo (art. 3.3 Real Decreto 1273/2003, de 10 octubre), salvo para los «autónomos económicamente dependientes» (art. 26.3 Ley 20/2007).

### Medidas Preventivas

- Informar al trabajador que debe planificar el trayecto idóneo del trabajo a casa y de casa al trabajo, desde el punto de vista de la seguridad vial y realizarlo pendiente de las condiciones físicas y psicológicas, parando si se estima necesario.
- Si es posible, evitar caravanas y aglomeraciones, que ocasionan situaciones de estrés, y, en caso de encontrarse en ellas, mantener siempre la distancia de seguridad.
- Asegurarse de que la postura es la adecuada para conducir cómodamente: altura correcta de los asientos; situación ajustada del reposacabezas (su parte superior a la altura de la coronilla); cinturones con los anclajes según la altura del conductor; fijación de los espejos de forma que permitan una visibilidad adecuada; posición apropiada de la espalda, contra el asiento; piernas y pies en situación relajada, sin estar obligados ni encogidos, y brazos que permitan que la muñeca quede flexionada sobre la parte superior del volante.
- No ponerse al volante después de una comida copiosa, o habiendo ingerido alcohol o drogas, o bajo los efectos de fármacos o estimulantes. Tampoco conducir cansado, somnoliento o irritable.
- Circular a la velocidad correcta y respetando las normas de tráfico y seguridad vial, así como adaptando la conducción a las circunstancias climatológicas.
- No bajar la guardia ante trayectos cortos o que, por conocidos, resten nuestra atención. Una conducción distraída es tan peligrosa como una temeraria.
- No llevar objetos sueltos en el vehículo, que pueden suponer un grave peligro para la vida de las personas, ante una colisión. Si el trayecto tiene lugar en zona urbana, estar muy atento ante la circulación de peatones, respetando los lugares de paso y todos sus derechos.
- Conocer las características del vehículo que estamos manejando, así como el modo de actuar ante una situación de emergencia.
- No utilizar teléfonos móviles, tablets o dispositivos GPS durante la conducción, ya que pueden distraer la atención del conductor.
- Mantener el vehículo en perfectas condiciones, siguiendo las recomendaciones del fabricante. El conductor debe revisar o hacer que sean revisados los elementos de seguridad activa, como ruedas, dirección, suspensión, frenos, alumbrado y sistemas de limpiaparabrisas, así como los de seguridad pasiva: carrocería, cinturones de seguridad y airbags. También debe asegurarse de que lleva todos los repuestos obligatorios y pasar las inspecciones técnicas de su vehículo (ITV) en los plazos establecidos.

### Actuaciones de la empresa

Esta empresa asume la importancia de su implicación en las medidas de prevención vial para sus trabajadores durante los trayectos en itinere. El coste económico y personal de estos siniestros es inmenso y trascendente, por lo que se aportarán los medios para atajarlo, para ello se proponen:

- La prevención laboral, mediante la difusión de estas mismas medidas preventivas entre todos los trabajadores participantes del proceso constructivo.
- Campañas informativas y colocación de carteles en el tablón de obra, que potenciarán las campañas emitidas por la Dirección General de Tráfico.

### 2.2.3. Acceso a la obra de proveedores, servicios de mantenimiento y otros

Los proveedores (suministradores de materiales y equipamiento de la obra), así como operarios de servicios de mantenimiento (grúa torre, máquinas y equipos de obra, etc.) y cualquier otro personal que no siendo trabajador de ninguna empresa contratista o subcontratista de la obra y que acceda de modo ocasional a la obra tendrá el mismo tratamiento que cualquier persona que trabaje en la obra.

Identificación y evaluación de riesgos:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Choques y golpes contra objetos móviles	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco de seguridad (obligatorio para circular por obra).</li> <li>- chaleco alta visibilidad.</li> <li>- Botas o calzado apropiado.</li> </ul>

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
<p>En general cualquier persona que visite la obra como proveedor o suministrador, deberá ser recibida y acompañada por personal de la obra, ser informada de los riesgos de carácter general de la misma y si los hubiera de los específicos del momento (por ejemplo embarramiento de terrenos, peligros de derrumbe, etc...) y disponer de los equipos de protección individual que se especifican.</p> <p>Será de su obligación el cumplir y hacer cumplir la normativa en materia de seguridad y salud.</p> <p>Deberá respetar la señalización.</p> <p>Deberá seguir las instrucciones en especial las del Encargado de obra relativas a la carga/descarga de los materiales.</p>



Deberá respetar las protecciones colectivas de la obra.

Deberá utilizar los EPIs que le son de aplicación.

Deberá mantener la limpieza y orden en la obra.

Como está prohibido fumar en el ámbito de la obra, tiene prohibido fumar y encender fuego.

Deberá aparcar el vehículo en los puntos establecidos para ello, respetando el turno u orden de descarga.

No podrá abandonar el vehículo con el motor en marcha.

Al descender del vehículo deberá utilizar los EPIs definidos.

No podrá abandonar residuos (embalajes, cartonajes, plásticos, etc..) o restos de materiales rotos excepto en los lugares establecidos para ello.

Deberá cumplir el Plan de Prevención de riesgos de su empresa, para las operaciones correspondientes a la carga, descarga, manipulación de cargas, tránsito y transporte por obra, etc. En tal sentido podrá ser requerido su empresa a aportar la Evaluación de riesgos de las actividades relativas a dichas operaciones, si es que se considera necesario por los riesgos que entraña.

Deberán colaborar a mantener la limpieza y orden en la obra.

#### **2.2.4. Identificación de riesgos que pueden ser evitados y en consecuencia se evitan**

En esta obra, se consideran al menos riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas sin protecciones en sus partes móviles, que se han desestimado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas, con sus revisiones y mantenimientos al día y con todas sus protecciones operativas.
- 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 del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- 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, en mal estado 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.

En general, todos los riesgos evitados en origen no son objeto de evaluación en las diferentes unidades de obra, pues por la ejecución, organización del trabajo o por la planificación del mismo ya no existen al haber sido evitados y en consecuencia no son evaluados.

### **2.2.5. Relación de riesgos laborales que no se han podido eliminar y son objeto de evaluación**

En esta obra, se consideran riesgos existentes pero resueltos mediante la aplicación de las medidas preventivas y protecciones técnicas, los contenidos en el siguiente listado, el cual surge 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”:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de tierras por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición a radiaciones
- Explosión
- Incendio
- Daños causados por seres vivos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones
- Iluminación inadecuada
- Carga mental
- Riesgos derivados de factores psicosociales u organizacionales
- Ambiente pulvígeno

La evaluación de los riesgos anteriores tiene su desarrollo en función del procedimiento constructivo de cada unidad de obra, de la utilización en dicha unidad de obra de medios auxiliares y máquinas y de los materiales manipulados en la misma.

Para cada uno de los riesgos evaluados en cada unidad de obra cuyo valor no sea Trivial o Tolerable, se procede a la adopción de las medidas preventivas necesarias para su resolución. Si no fuese posible resolverlos solo con medidas preventivas, a la adopción de protecciones colectivas y en última instancia a la adopción de equipos de protección individual.

La calificación del riesgo que figura en las tablas de cada unidad de obra, es la que tiene aplicada la valoración de la eficacia de la prevención adoptada.

## 2.2.6. Unidades de obra

### Montaje estructura de los módulos

<b>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</b>
<p>Se estudia en esta unidad de obra el procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de la estructura del sistema, conforme se especifica en el proyecto de obra.</p> <p>Se debe procurar que las superficies de apoyo de la estructura de las placas estén lo suficientemente lisas y limpias.</p> <p>Comprobar antes que nada si la cubierta se encuentra en condiciones de soportar la carga de los diferentes elementos de la instalación: Estructura, Placas solares, etc.</p> <p>Los paneles deberán estar correctamente anclados a la estructura, y esta a su vez al edificio, siendo las estructuras capaces de poder resistir la carga de viento. Para ello es conveniente seguir las instrucciones del fabricante.</p> <p>Colocar las estructuras de los paneles con la superficie de montaje orientada y con la inclinación marcada en el proyecto de obra.</p> <p>Mantener una distancia de 1 metro como mínimo con respecto al borde de la cubierta y seguir todas las instrucciones de montaje especificadas por el fabricante.</p> <p>Si la estructura o el sistema de paneles se debe conectar a tierra, deberá hacerse según las instrucciones de fabricante, y la conexión deberá hacerse en los puntos marcados por el mismo, o en su defecto en los pernos de anclaje.</p> <p>Asegúrese que la conexión a tierra no se pueda soltar debido a las vibraciones o al viento.</p> <p>Interconecte los cables eléctricos de los paneles, siempre después de la puesta a tierra, asegurándose antes de que no lleven corriente</p>

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Calificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Val. Eficacia</b>	<b>Maternidad</b>
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caída de personas a distinto nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Cortes	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Cizallamiento	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Punzonamiento	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Golpes por el manejo de las herramientas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caída de objetos	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta

Sobreesfuerzos	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Contacto directo	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Contacto indirecto	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Exposición a vientos durante el montaje de paneles	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta

<b>Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco de seguridad</li> <li>- Calzado de seguridad</li> <li>- Guantes de cuero</li> <li>- Guantes de goma</li> <li>- Ropa de trabajo</li> <li>- Traje para tiempo lluvioso</li> <li>- Arnés de seguridad (cuando sea necesario)</li> </ul>

<b>Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores</b>
<p>Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.</p> <p>El taller-almacén donde se acopien los materiales se ubicará en el lugar señalado en el proyecto de obra.</p> <p>Todas las operaciones de instalación y conexiones deberán ser realizadas por personal especializado.</p> <p>Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.</p> <p>Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.</p> <p>La iluminación de los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.</p> <p>La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.</p> <p>Seguiremos las instrucciones del fabricante para el montaje de todos los componentes de la instalación.</p> <p>No acopiaremos el material al borde del forjado o de la cubierta.</p> <p>Guardaremos distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas.</p> <p>Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.</p> <p>Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50 Km/h.</p> <p>Colocaremos plataformas de seguridad de borde de cubierta.</p> <p>Colocaremos barandillas o redes en los huecos del forjado.</p> <p>Se deberán seguir en todo momento las indicaciones marcadas por el proyecto de obra.</p> <p>Usaremos guantes de neopreno en los trabajos de albañilería.</p>

Usaremos guantes de seguridad en el manejo de los elementos de la estructura para evitar cortes.

Las herramientas y aparatos eléctricos empleados en la fijación de las placas estarán en perfectas condiciones de utilización, no presentando cortes, empalmes y su conexión se realizará con conectores certificados Macho-Hembra.

Antes de la conexión de la placa a la red eléctrica, comprobar que no hay elementos conectados a la red.

El transporte de elementos de la instalación por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma,

que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).

## Colocación de los paneles fotovoltaicos

<b>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</b>
<p>Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo de módulos y paneles solares fotovoltaicos, conforme se especifica en el proyecto de obra.</p> <p>Se incluyen las operaciones de anclajes de paneles a la estructura, la colocación de instalaciones eléctricas y las pruebas de servicio, para ello:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe procurar que las superficies de apoyo estén lo suficientemente lisas y limpias.</li> <li>- Comprobar antes que nada si la estructura que va a sustentarlos se encuentra en condiciones de soportar la carga de los diferentes elementos de la instalación.</li> <li>- Los paneles fotovoltaicos deberán ser correctamente anclados a la estructura portante de los mismos, siendo capaces de poder resistir la carga de viento. Para ello es conveniente seguir las instrucciones del fabricante.</li> <li>- Se deberá colocar las placas con la superficie de montaje orientada hacia el sur. Manteniendo una distancia de 1 metro como mínimo con respecto al borde de la cubierta y siguiendo todas las instrucciones de montaje del fabricante.</li> <li>- Se deberá ajustar los perfiles y anclajes al módulo solar, empleando exclusivamente los tornillos, anclajes y materiales de montaje proporcionados por el fabricante.</li> <li>- Si el sistema fotovoltaico se debe conectar a tierra (según las instrucciones de fabricante), la conexión deberá hacerse en los puntos marcados por el mismo, o en su defecto en los pernos de anclaje.</li> <li>- Asegúrese que la conexión a tierra no se pueda soltar debido a las vibraciones o al viento.</li> <li>- Interconecte los cables eléctricos después de la puesta a tierra, asegurándose antes de que no hay elementos conectados a la instalación.</li> </ul>

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Calificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Val. Eficacia</b>	<b>Maternidad</b>
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caída de personas a distinto nivel	Media	Extremadament e dañino	Importante	No eliminado	95	No afecta
Caída de objetos en manipulación	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caída de objetos desprendidos	Media	Extremadament e dañino	Importante	No eliminado	95,0	No afecta
Contactos eléctricos	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Exposición a vientos durante el montaje de paneles	Media	Extremadament e dañino	Importante	No eliminado	95,0	No afecta
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Media	Extremadament e dañino	Importante	No eliminado	95,0	No afecta
Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Media	Extremadament e dañino	Importante	No eliminado	95,0	No afecta
Pisadas sobre objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

<b>Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco de seguridad.</li> <li>- Calzado de seguridad.</li> <li>- Gafas de seguridad anti proyecciones.</li> <li>- Guantes de cuero.</li> <li>- Ropa de trabajo.</li> <li>- Guantes de goma, o de PVC</li> <li>- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).</li> </ul>

<b>Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores</b>
<p>No acopiaremos el material al borde de forjados o de las cubiertas, para evitar caída de los mismos.</p> <p>Guardaremos distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas.</p> <p>Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.</p> <p>Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50 Km/h.</p> <p>Colocaremos plataformas de seguridad de borde de cubierta.</p> <p>Todas las operaciones de instalación y conexiones deberán ser realizadas por personal especializado.</p> <p>Se deberá seguir en todo momento las indicaciones marcadas por el proyecto de obra.</p> <p>Colocaremos barandillas o redes en los huecos del forjado.</p> <p>Usaremos guantes de neopreno en los trabajos de albañilería.</p> <p>Las herramientas y aparatos eléctricos empleados en la fijación de las placas estarán en perfectas condiciones de utilización, no presentando cortes, empalmes y su conexión se realizará con conectores certificados Macho-Hembra.</p> <p>Seguiremos las instrucciones del fabricante para el montaje de placas.</p> <p>Antes de la conexión de la placa a la red eléctrica, comprobar que no hay elementos conectados a la red.</p> <p>Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.</p> <p>Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.</p> <p>El taller-almacén se ubicará en el lugar establecido a tal fin; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.</p> <p>Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.</p> <p>No quedarán módulos ni material acopiado en la cubierta, sin la supervisión de los trabajadores, para evitar riesgos de caída de material por viento.</p>

### **Cuadros secundarios para instalación a la intemperie**

<b>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</b>
<p>Se colocarán armarios envolventes, con el objeto de proteger los distintos dispositivos electrónicos y demás componentes de la instalación, de la intemperie.</p>

- El armario envolvente será con tapa, de material aislante y autoextinguible.
- Permitirá la posibilidad de desconexión manual y dispondrá del Marcado CE conforme a directivas de Baja tensión.
- Estará provista de sistema de entrada para conductores, orificios de salida para conductores unipolares, dispositivos de cierre, precintado, sujeción de tapa y fijación al muro.

Permitirá las protecciones:

- contra polarización inversa
- contra sobretensiones transitorias en la entrada y en la salida
- contra cortacircuitos y sobrecargas a la salida
- contra fallos de aislamiento
- protección anti-isla

La fijación del armario envolvente, se realizará siguiendo las indicaciones del fabricante.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,5	No afecta
Caída de objetos en manipulación	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Se prohibirá el conexionado de cables, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.



Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento 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 se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

**Inversores de corriente**

<b>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</b>
<p>Se incluye en esta unidad de obra las operaciones necesarias para la colocación del regulador e inversor de corriente que convierte la corriente continua proporcionada por el Módulo solar fotovoltaico en corriente alterna convencional, incluyendo en estas operaciones tanto el tendido de cables como el conexionado, según las especificaciones técnicas del proyecto de obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El regulador que colocaremos es de material aislante.</li> <li>- En su parte superior dispondrá de un espacio reservado para la identificación del instalador y la fecha de instalación.</li> <li>- Se fijará y anclará y una vez posicionado se realizarán las conexiones siguiendo las prescripciones del fabricante.</li> </ul> <p>Los inversores que se colocarán en esta obra, están protegidos frente a situaciones como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fallo en la red eléctrica.</li> <li>- Tensión de red fuera de rango.</li> <li>- Frecuencia de red fuera de los límites de trabajo.</li> <li>- Temperatura del inversor elevada.</li> <li>- Tensión del generador fotovoltaico baja.</li> <li>- Intensidad del generador fotovoltaico insuficiente.</li> </ul>

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Calificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Val. Eficacia</b>	<b>Maternidad</b>
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caída de materiales o elementos en manipulación	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Extremadamente e dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Pisadas sobre objetos	Media	Extremadamente e dañino	Importante	No eliminado	95,0	No afecta

<b>Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco de seguridad.</li> <li>- Calzado de seguridad.</li> <li>- Ropa de trabajo.</li> <li>- Guantes de goma aislantes.</li> <li>- Comprobadores de tensión.</li> <li>- Herramientas aislantes.- Herramientas aislantes.</li> </ul>

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento serán anunciadas a todo el personal antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

## Colocación de contadores

<b>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</b>
<p>En este procedimiento constructivo se incluyen todas las operaciones para la instalación de los contadores que cuantifican la electricidad, conforme se especifica en el proyecto de obra.</p> <p>Se incluyen las operaciones de colocación de contadores, anclajes y las pruebas de servicio, para ello:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Como norma general, la colocación e instalación de los contadores se deberá realizar siguiendo las prescripciones señaladas por el fabricante para cada uno de los mismos.</li> <li>- Se deberá utilizar siempre anclajes, soportes, conectores y otros elementos de fijación, que garanticen la seguridad de la instalación tanto durante las operaciones de montaje, puesta en marcha, funcionamiento y posteriores revisiones y mantenimientos.</li> </ul>

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Calificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Val. Eficacia</b>	<b>Maternidad</b>
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caída de personas a distinto nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Cortes	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Cizallamiento	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Punzonamiento	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Golpes por el manejo de las herramientas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caída de objetos	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Sobreesfuerzos	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta

<b>Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco de seguridad</li> <li>- Calzado de seguridad</li> <li>- Guantes de cuero</li> <li>- Guantes de goma</li> <li>- Ropa de trabajo</li> <li>- Traje para tiempo lluvioso</li> </ul> <p>- Arnés de seguridad (cuando sea necesario)</p>

<b>Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores</b>
Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El taller-almacén se ubicará en el lugar establecido a tal fin; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.

Todas las operaciones de instalación y conexiones deberán ser realizadas por personal especializado.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

La iluminación de los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Seguiremos las instrucciones del fabricante para el montaje de todos los componentes de la instalación.

No acopiaremos el material al borde del forjado o de la cubierta.

Guardaremos distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Colocaremos plataformas de seguridad de borde de cubierta.

Colocaremos barandillas o redes en los huecos del forjado.

Se deberán seguir en todo momento las indicaciones marcadas por el proyecto de obra.

Usaremos guantes de neopreno en los trabajos de albañilería.

Usaremos guantes de seguridad en el manejo de los tubos para evitar cortes.

## **Replanteo de líneas**

### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se trazarán los eje principales para el replanteo de las líneas y cableado eléctrico de la instalación, así como de las rozas necesarias, mediante la colocación de puntos de referencia nivelados y el posterior marcado.

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Calificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Val. Eficacia</b>	<b>Maternidad</b>
Caída de personas al mismo nivel	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caída de personas a distinto nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta

### **Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los operarios que realicen el replanteo estarán cualificados para esta tarea.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

La iluminación de los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climáticas adversas.

Se suspenderán los trabajos cuando el viento sea superior a 50 Km/h.

**Cableado eléctrico**

<b>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</b>
<p>Se incluye en esta unidad de obra las operaciones necesarias para la colocación del cableado eléctrico, tanto colocación de tubos eléctricos de protección, tendido de cables y conexionado, por los itinerarios establecidos y según las especificaciones técnicas del proyecto de obra.</p> <p>Las derivaciones las realizaremos bajo tubo normal. Flexible o Curvable en caliente. De policloruro de vinilo, estanco y estable hasta 60° C y no propagador de la llama.</p> <p>El cableado de la derivación será un conductor aislado para tensión nominal de 500 V-S. o 1.000 V-S según las prescripciones del proyecto de obra.</p> <p>El aislamiento de policloruro de vinilo de color azul claro para conductores de neutro, negro o marrón para conductores de fase y bicolor, amarillo-verde, para conductores de protección.</p>

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Calificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Val. Eficacia</b>	<b>Maternidad</b>
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caída de personas a distinto nivel	Media	Extremadament e dañino	Importante	No eliminado	95,0	No afecta
Caída de materiales o elementos en manipulación	Media	Extremadament e dañino	Importante	No eliminado	95,0	No afecta
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Contactos con sustancias nocivas o tóxicas	Media	Extremadament e dañino	Importante	No eliminado	95,0	No afecta
Contactos eléctricos	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Iluminación inadecuada	Media	Extremadament e dañino	Importante	No eliminado	95,0	No afecta
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Media	Extremadament e dañino	Importante	No eliminado	95,0	No afecta
Pisadas sobre objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Proyección de fragmentos o partículas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	

<b>Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco de seguridad.</li> <li>- Calzado de seguridad.</li> <li>- Gafas de seguridad antiproyecciones.</li> <li>- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).</li> <li>- Ropa de trabajo.</li> <li>- Guantes de goma aislantes.</li> <li>- Comprobadores de tensión.</li> </ul>

- Herramientas aislantes.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas machohembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los

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.

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 Electrotécnico de Baja Tensión.



### 3. Prevención en los equipos técnicos

Relación de maquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen 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, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

#### 3.1. Maquinaria de obra

##### 3.1.1. Maquinaria de movimiento de tierras

###### Miniexcavadora

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
La miniexcavadora se emplea para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. cuando por las dificultades de acceso, limitación de espacios, limitación de movimientos o poco volumen de tierras a mover, así lo requiera.
Este equipo se utiliza porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada.
Las cucharas estarán montadas en la extremidad del brazo, articulado, que a su vez, está articulado sobre la plataforma.
La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.
La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja.
Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes y para efectuar el relleno de la excavación.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado
Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Caída de objetos en manipulación	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado

Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado
Exposición a temperaturas ambientales externas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado
Incendio	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atropellos o golpes con vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Exposición al ruido	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado
Ambiente pulvígeno	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado

<b>Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).</li> <li>- Ropa de trabajo.</li> <li>- Gafas de seguridad antiproyecciones.</li> <li>- Guantes de cuero.</li> <li>- Cinturón elástico antivibratorio.</li> <li>- Calzado antideslizante.</li> <li>- Botas impermeables (terreno embarrado).</li> <li>- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.</li> </ul>

<b>Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores</b>
<p>La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.</p> <p>Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.</p> <p>Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.</p> <p>Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.</p> <p>Los caminos de circulación se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.</p> <p>No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.</p> <p>Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.</p> <p>Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.</p> <p>La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.</p>

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

### 3.1.2. Máquinas y Equipos de elevación

#### Camión grúa descarga

<b>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</b>
Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.
Lo utilizaremos en las operaciones de descarga de materiales en la obra.

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Calificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Val. Eficacia</b>
Vuelco de camión	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado	99,0
Atrapamientos	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado	99,0
Caídas al subir o al bajar	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
Atropello de personas	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado	99,0
Desplome de la carga	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
Golpes por la caída de paramentos	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado	99,0
Desplome de la estructura en montaje	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado	99,0
Quemaduras al hacer el mantenimiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5

<b>Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).</li> <li>- Ropa de trabajo.</li> <li>- Guantes de cuero.</li> <li>- Cinturón elástico antivibratorio.</li> <li>- Calzado antideslizante.</li> </ul>

<b>Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores</b>
<p>La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.</p> <p>Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.</p> <p>Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.</p> <p>Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.</p>

Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.

Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.

Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.

Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.

Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.

El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.

No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

### 3.1.3. Pequeña maquinaria y equipos de obra

#### Atornilladores de batería

<b>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</b>
Su principal ventaja es su autonomía, al poder utilizarse sin necesidad de que exista un enchufe.
Se utilizará a lo largo del proceso constructivo en diferentes unidades de obra.

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Calificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Val. Eficacia</b>
Cortes	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
Caída de objetos en manipulación	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9

<b>Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco de seguridad.</li> <li>- Guantes de trabajo.</li> <li>- Gafas de seguridad antiproyecciones.</li> </ul>

<b>Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.</li> <li>- La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.</li> <li>- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.</li> <li>- Los operarios irán provistos de los EPIs, para garantizar la seguridad de sus operaciones por obra.</li> <li>- Antes de utilizar el atornillador se debe conocer su manejo y adecuada utilización.</li> <li>- Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.</li> <li>- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.</li> </ul>

**Taladros de batería**

<b>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</b>
<p>Esta máquina la utilizaremos en diferentes operaciones en la obra porque sirve para perforar o hacer agujeros (pasantes o ciegos) en cualquier material, utilizando siempre la broca adecuada al material a trabajar.</p> <p>Su principal ventaja es su autonomía al poder utilizarse sin necesidad de que exista un enchufe.</p> <p>Se utilizará a lo largo del proceso constructivo en diferentes unidades de obra.</p>

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Calificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Val. Eficacia</b>
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9

<b>Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mono de trabajo.</li> <li>- Casco de seguridad.</li> <li>- Calzado de seguridad.</li> <li>- Guantes de trabajo.</li> <li>- Gafas de seguridad antiproyecciones..</li> </ul>

<b>Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.</li> <li>- La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.</li> <li>- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.</li> <li>- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.</li> <li>- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.</li> <li>- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.</li> <li>- Usar el equipo de protección personal establecido para estas operaciones.</li> <li>- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.</li> <li>- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.</li> <li>- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.</li> <li>- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.</li> </ul>

## **Martillo rompedor**

<b>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</b>
<p>Especialmente diseñado para trabajos de corte y demolición, abujardado y apertura de rozas.</p> <p>El martillo rompedor que utilizaremos en la obra corresponde a los de mayor peso y potencia, ya que el rendimiento que se les exige es elevado.</p> <p>Se utilizará en diferentes operaciones dentro de la obra.</p>

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Calificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Val. Eficacia</b>
Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
Proyección de fragmentos o partículas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Exposición al ruido	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
Exposición a vibraciones	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9

<b>Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ropa de trabajo.</li> <li>- Casco de seguridad.</li> <li>- Gafas de seguridad antiproyecciones.</li> <li>- Protectores auditivos.</li> <li>- Guantes de cuero.</li> <li>- Mascarilla antipolvo.</li> <li>- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).</li> </ul>

<b>Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.</li> <li>- La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.</li> <li>- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.</li> <li>- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.</li> <li>- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.</li> <li>- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.</li> <li>- Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.</li> <li>- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.</li> <li>- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.</li> </ul>



- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- El martillo funcionará solo estando presionado constantemente el interruptor.
- El personal encargado del manejo del martillo deberá ser experto en su uso.
- La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la herramienta adecuada a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

## Alargadores eléctricos

<b>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</b>	
Los alargadores y mangueras eléctricas son utilizadas en esta obra para alimentar máquinas y equipos desde los lugares de trabajo hasta los cuadros eléctricos	

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Calificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Val. Eficacia</b>
Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5

<b>Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco de seguridad.</li> <li>- Ropa de trabajo.</li> <li>- Calzado de seguridad.</li> <li>- Guantes aislantes (para manipular los alargadores).</li> </ul>	

<b>Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En esta obra solo se utilizarán alargadores y mangueras eléctricas que estén dotadas de dispositivos de conexión macho-hembra.</li> <li>- Las conexiones a los cuadros y a las máquinas y equipos solo podrá hacerse mediante dispositivos macho-hembra.</li> <li>- Todos los alargadores utilizados deberán ser con toma de tierra.</li> <li>- Los alargadores eléctricos estarán exentos de empalmes. En caso de necesidad, los emplames se realizarán igualmente mediante conexiones macho-hembra.</li> <li>- Las mangueras eléctricas irán siempre por puntos elevados, evitando ser arrastradas por el suelo.</li> <li>- Antes de proceder a la utilización de un alargador eléctrico, deberá comprobarse su estado. En caso de presentar cortes o peladuras, etc. y a pesar de que estos en tal situación funcionen, siempre deberán retirarse para ser reparados.</li> <li>- Antes de realizar las conexiones al cuadro eléctrico, comprobar que todos los dispositivos de la máquina a conectar responden correctamente y están en perfecto estado. Comprobar que el interruptor de accionamiento de la máquina no esté en posición de marcha.</li> <li>- No efectuar reparaciones ni mantenimientos de los alargadores conectados a la red eléctrica.</li> <li>- Las reparaciones solo serán realizadas por personal especializado, que cuente con los conocimientos y los medios adecuados para proceder a su reparación.</li> <li>- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de un alargador eléctrico al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.</li> <li>- Se verificará periódicamente el estado de los cables, para evitar contactos eléctricos, en especial después de un periodo de descanso largo o de haber estado expuesto a agentes atmosféricos.</li> <li>- Los alargadores nunca deberán estar en contacto con agua, bien sean encharcamientos, agua de bidones, recipientes, balsas, etc. Si además están conectados a la red eléctrica, deberá inmediatamente desconectarse de la red y buscar un tendido alternativo que evite estas situaciones.</li> </ul>

## 3.2. Medios auxiliares

### 3.2.1. Escalera de mano

<b>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</b>
<p>Utilizaremos este medio auxiliar en diferentes tajos de la obra.</p> <p>Aunque suele ser objeto de -prefabricación rudimentaria- en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura, las escaleras utilizadas en esta obra serán homologadas y si son de madera no estarán pintadas.</p> <p>Las escaleras prefabricadas con restos y retales son prácticas contrarias a la Seguridad de esta obra. Debe por lo tanto impedirse la utilización de las mismas en la obra.</p> <p>Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.</p> <p>La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1 del RD 1215/1997, 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 el empresario no pueda modificar.</p>

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Calificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Val. Eficacia</b>
Caídas al mismo nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
Caídas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0
Caída de objetos sobre otras personas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Contactos eléctricos directos o indirectos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Atrapamientos por los herrajes o extensores	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Vuelco lateral por apoyo irregular	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Rotura por defectos ocultos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas-para la altura a salvar, etc.)	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5

<b>Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco de seguridad.</li> <li>- Ropa de trabajo.</li> <li>- Guantes de cuero.</li> <li>- Calzado de seguridad.</li> <li>- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).</li> </ul>

<b>Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores</b>
<p>1) De aplicación al uso de escaleras de madera.                      Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.                      Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.                      Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.                      Se guardarán a cubierto.</p> <p>2) De aplicación al uso de escaleras metálicas.                      Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.                      Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.                      Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.</p> <p>3) De aplicación al uso de escaleras de tijera.                      Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de madera o metal.                      Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.                      Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.                      Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.                      Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.                      Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.                      Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.                      Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.</p> <p>4) Para el uso y transporte por obra de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.                      No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.                      Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.                      Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.                      Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.                      Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.                      Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.                      Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.                      Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.                      Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.                      Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.                      Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.                      Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.                      Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección</p>

vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.  
Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.  
Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.  
En general se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.  
El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.  
Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar (montones de tierra, materiales, etc.).  
El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.  
El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.  
El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.  
El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera, supere los 55 Kg.  
Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportará horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.  
Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.  
En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones:

- a) Transportar plegadas las escaleras de tijera.
- b) 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.
- c) Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente:

- a) No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.
- b) Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
- c) No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera:

- a) Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.
- b) No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relativas a la inclinación de la escalera:

- a) La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5° y 70,5°.
- b) El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo:

- a) Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas)
- b) Suelos secos: Zapatas abrasivas.
- c) Suelos helados: Zapata en forma de sierra.
- d) Suelos de madera: Puntas de hierro

Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán:

- a) Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.
- b) Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg. e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

5º) Las normas básicas del trabajo sobre una escalera son:

No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:

Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar arnés de seguridad anclado a un punto sólido y resistente. Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.

En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.

No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.

Una norma común es la de situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.

Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

6º) Almacenamiento de las escaleras:

Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.

Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.

Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

7º) Inspección y mantenimiento:

Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

a) Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.

b) Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.

c) Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.

Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

8º) Conservación de las escaleras en obra:

a) Madera

No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.

Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.

Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

b) Metálicas

Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva.

Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

## 4. Prevención en la manipulación de materiales

### 4.1. Acero

#### 4.1.1. Perfiles metálicos

Los perfiles metálicos de esta obra se utilizarán para la realización de la estructura, conforme se especifica en el proyecto de obra.

<b>Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los riesgos principales por manipulación de los perfiles metálicos son debidos a sobreesfuerzos en su manipulación.</li> <li>- Los riesgos por montaje de la estructura con perfiles metálicos, son debidos a quemaduras por las soldaduras.</li> <li>- La utilización de los perfiles metálicos deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.</li> <li>- Se prestará especial atención al acopio de los mismos, ya que pueden dar lugar a caídas y desmoronamientos de material.</li> <li>- La utilización de perfiles metálicos en la obra implica la necesidad, en ocasiones, de cortar los mismos.</li> <li>- Se mostrará especial atención durante el corte de estos ya que pueden producir:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyección de partículas: al cortarse indebidamente pueden proyectarse partículas agresivas. Deberá en tales casos protegerse los ojos.</li> <li>• Generación de polvo: Deberá protegerse las vías respiratorias de la posible inhalación de polvo, además de los ojos. En tales casos se deberán seguir atentamente las instrucciones, medidas preventivas y normas de actuación para manipular dicha maquinaria, y que se indican en esta misma memoria de seguridad y salud.</li> <li>• Cortes: Durante la manipulación del material cortado, deberá utilizarse protectores en las manos.</li> <li>• Posturas inadecuadas: Al permanecer durante largo tiempo en posturas molestas, deberá informarse a los operarios de las posturas correctas de trabajo.</li> </ul> </li> </ul>

<b>Medidas preventivas a adoptar</b>
<p>Con objeto de garantizar que la colocación de los perfiles metálicos no suponen ningún riesgo o peligro por deficiencias deberán seguirse las siguientes medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Dirección Técnica de esta obra comprobara, que los perfiles metálicos poseen el marcado CE.</li> <li>- Cuando así lo estime oportuno, la Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados que garanticen la calidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto de obra.</li> <li>- Antes de colocar los perfiles metálicos en la estructura se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.</li> <li>- La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de agua en evitación de accidentes (en especial de aparatos eléctricos).</li> <li>- Para proceder a la colocación y soldado de los perfiles metálicos se precisará autorización expresa de la Dirección Técnica de la Obra y se deberán seguir las indicaciones del proyecto de obra.</li> </ul> <p>Durante su transporte por la obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El transporte suspendido de los perfiles metálicos debe realizarse por colgado mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad, debiendo efectuarse la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable.</li> <li>- No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra.</li> <li>- Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.</li> <li>- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.</li> </ul>

#### Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Las zonas de trabajo se señalizarán y protegerán adecuadamente, así como las áreas de paso de cargas suspendidas, que quedarán acotadas.
- El estado de los aparatos de elevación será revisado diariamente antes de comenzar los trabajos.
- La utilización de los perfiles metálicos, su traslado y puesta en obra requiere de esfuerzos para el personal que las manipula. Deberá por lo tanto instruirse sobre el manejo y elevación manual de cargas pesadas.
- Los operarios deberán protegerse convenientemente de los aplastamientos derivados de un mal apilamiento de los perfiles metálicos, para ello se evitará trabajar y circular por las inmediaciones del acopio de los mismos.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.
- Los trabajadores y encargados del manejo y montaje de los perfiles metálicos irán provistos de guantes, casco, calzado de seguridad y pantallas para soldadura en su caso.
- Así mismo se deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.
- La disposición de los perfiles metálicos puede implicar el riesgo de caídas a distinto nivel. Deberá proveerse a los operarios de protecciones colectivas que impidan la caída de los mismos (Redes de seguridad, Barandillas) y/o de los epis necesarios para impedir la caída (arnés de seguridad, calzado antideslizante).
- Para la colocación de los perfiles metálicos se cuidará su transporte y manejo, manteniendo la zona de trabajo en el mejor estado posible de limpieza y habilitando para el personal caminos fáciles de acceso a cada tajo.
- Los perfiles metálicos se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según su tipo, calidades y procedencias.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.
- Deberán utilizarse medios auxiliares autorizados previamente por el Coordinador de seguridad. No podrán utilizarse escaleras, andamios, plataformas y demás medios que previamente no hayan sido autorizados por el coordinador de seguridad.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad y Salud en el trabajo y de las Ordenanzas Municipales.



## 4.2. Metales

### 4.2.1. Cobre

El cobre se utiliza en la obra como cableado eléctrico. Se realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de obra.

<b>Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La utilización de cables eléctricos en la obra se realizará en bobinas, arrollado y preparado para su utilización</li> <li>- Así mismo se deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.</li> <li>- Los tendidos eléctricos y la colocación de canalizaciones puede implicar el riesgo de caídas a distinto nivel. Deberá proveerse a los operarios de protecciones colectivas que impidan la caída de los mismos (Redes de seguridad, Barandillas) y/o de los epis necesarios para impedir la caída (arnés de seguridad, calzado antideslizante).</li> <li>- Deberán utilizarse medios auxiliares autorizados previamente por el Coordinador de seguridad. No podrán utilizarse escaleras, andamios, plataformas y demás medios que previamente no hayan sido autorizados por el coordinador de seguridad.</li> <li>- Los conductores de cobre deberán acopiarse sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar caídas por desplome del material acopiado. No acopiarlo nunca sobre superficies inclinadas o resbaladizas.</li> <li>- La utilización del cobre en la obra implica la necesidad de cortarlo. Se mostrará especial atención durante el corte de las mismas ya que puede producir:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortes: Durante la manipulación del cobre cortado, deberá utilizarse protectores en las manos.</li> <li>• Sobreesfuerzos: Al tener que desplazar las piezas por la obra, deberá instruirse a los operarios sobre la manipulación correcta de cargas manuales.</li> <li>• Posturas inadecuadas: Al permanecer durante largo tiempo en posturas molestas, deberá informarse a los operarios de las posturas correctas de trabajo.</li> </ul> </li> </ul>

<b>Medidas preventivas a adoptar</b>
<p>En la recepción de este material:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto de obra, eximiendo de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.</li> <li>- El embalaje de las piezas deberá venir con marca y dirección del fabricante.</li> </ul> <p>Durante su transporte por la obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se transportará desde su lugar de almacenamiento en la obra a su lugar de utilización debidamente acopiado, en evitación de caídas accidentales por desplome del material.</li> <li>- El transporte se realizará no rebasando nunca las cargas máximas de la máquina de elevación y otros medio de transporte utilizados.</li> <li>- Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.</li> </ul>

<b>Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje</b>
<p>Los materiales cumplirán las condiciones especificadas en el proyecto de obra.</p> <p>De carácter general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas las piezas que se comprueben que son defectuosas, serán retiradas y sustituidos por otras satisfactorias, en evitación de riesgos durante su manipulación, almacenaje y puesta en obra.</li> <li>- Las uniones entre cableado eléctrico se harán mediante regletas de conexión.</li> <li>- El sellado de tuberías será adecuado y según las especificaciones del fabricante.</li> </ul>

- Deberán conocerse los riesgos propios de las herramientas manuales: Destornillador, martillo, alicates, etc., y tener presente las medidas preventivas frente a cada una de ellas.
- Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra. Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

## **5. EPIs**

### **5.1. Protección de la cabeza**

#### **5.1.1. Cascos contra golpes**

##### **Norma:**

EN 812

##### **Definición:**

Casco destinado a proteger la cabeza del usuario de las heridas ocasionadas por el choque de la cabeza contra objetos inmóviles.

##### **Marcado:**

- El número de esta norma: EN 812
- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante.
- Año y trimestre de fabricación
- Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés)
- Talla o gama de tallas en cm. (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés).

##### **Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad
- Folleto informativo

##### **Norma EN aplicable:**

- UNE-EN 812: Cascos contra golpes para la industria.

### **5.2. Protección de la cara y de los ojos**

#### **5.2.1. Protección ocular**

##### **Norma:**

EN 166

##### **Definición:**

- Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción.

**Uso permitido en:**

- Montura universal, montura integral y pan

**Marcado:**

A) En la montura:

- Identificación del Fabricante
- Número de la norma Europea: 166
- Campo de uso: Si fuera aplicable

Los campos de uso son:

- Uso básico: Sin símbolo
- Líquidos: 3
- Partículas de polvo grueso: 4
- Gases y partículas de polvo fino: 5
- Arco eléctrico de cortocircuito: 8
- Metales fundidos y sólidos calientes: 9
  
- Resistencia mecánica: S

Las resistencias mecánicas son:

- Resistencia incrementada: S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT
  
- Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas: H (Si fuera aplicable)
  - Símbolo para cabezas pequeñas: H
  
- Máxima clase de protección ocular compatible con la montura: Si fuera aplicable

B) En el ocular:

- Clase de protección (solo filtros)

Las clases de protección son:

- Sin número de código: Filtros de soldadura
- Número de código 2 : Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores
- Número de código 3 : Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores
- Número de código 4 : Filtros infrarrojos
- Número de código 5 : Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo
- Número de código 6 : Filtro solar con requisitos para el infrarrojo
  
- Identificación del fabricante:
- Clase óptica (salvo cubrefiltros) :

Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN 166) :

- Clase óptica: 1 (pueden cubrir un solo ojo)
- Clase óptica: 2 (pueden cubrir un solo ojo)
- Clase óptica: 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos)
- Símbolo de resistencia mecánica: S

Las resistencias mecánicas son:

- Resistencia incrementada: S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT
- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito:
- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes:
- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas: K (Si fuera aplicable)
- Símbolo de resistencia al empañamiento: N (Si fuera aplicable)
- Símbolo de reflexión aumentada: R (Si fuera aplicable)
- Símbolo para ocular original o reemplazado: O

Información para el usuario:

Se deberán proporcionar los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante
- Número de esta norma europea
- Identificación del modelo de protector
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
- Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
- Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.
- Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.
- Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.
- Significado del marcado sobre la montura y ocular.
- Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo
- Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles.
- Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.
- Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario.
- Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de

no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

**Norma EN aplicable:**

- UNE-EN 166 : Protección individual de los ojos. Requisitos

**5.2.2. Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general**

**Norma:**

EN 388

**Definición:**

- Protección por igual: Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano.
- Protección específica: Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano.

**Pictograma:**

Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN 420)

**Propiedades mecánicas:**

Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras:

- Primera cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión
- Segunda cifra: Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla
- Tercera cifra: Nivel de prestación para la resistencia al rasgado
- Cuarta cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la perforación

**Marcado:**

- Los guantes se marcarán con la siguiente información:
- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla

- Marcado relativo a la fecha de caducidad

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

**Norma EN aplicable:**

- UNE-EN 388 : Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 420 : Requisitos generales para guantes.

**5.2.3. Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos**

**Norma:**

EN 60903

**Definición:**

Guantes y/o manoplas aislante y resistentes a la corriente eléctrica.

- Los guantes deben inflarse antes de cada uso para comprobar si hay escapes de aire y llevar a cabo una inspección visual.
- La temperatura ambiente se recomienda que esté comprendida entre los 10°C y los 21°C.
- No deberán exponerse innecesariamente al calor o a la luz, ni ponerse en contacto con aceite, grasa, trementina, alcohol o un ácido enérgico.
- Si se ensucian los guantes hay que lavarlos con agua y jabón, a una temperatura que no supere la recomendada por el fabricante, secarlos a fondo y espolvorearlos con talco.

**Pictograma:**

Deberán llevar las marcas que se indican en la figura (símbolo de doble triángulo)

**Propiedades:**

Los guantes y manoplas de material aislante se clasificarán por su categoría y su clase, los cuales figurarán en su marcado:

- Categoría:
  - A: Ácido
  - H : Aceite
  - Z : Ozono
  - M : Mecánica

- R: Todas las anteriores
- C : A muy bajas temperaturas
  
- Clase:
  - 00 : Tensión mínima soportada 5 kV (beig)
  - 0 : Tención mínima soportada 10 kV (rojo)
  - 1 : Tención mínima soportada 20 kV (blanco)
  - 2 : Tención mínima soportada 30 kV (amarillo)
  - 3 : Tención mínima soportada 40 kV (verde)
  - 4 : Tención mínima soportada 50 kV (naranja)

### **Marcado:**

Los guantes se marcarán con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Además, cada guante deberá llevar las marcas siguientes:

- Una banda rectangular que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, de verificaciones y controles, conforme se especifica en la Norma UNE-EN-60903 Anexo G.
- Una banda sobre la que puedan perforarse agujeros. Esta banda se fija al borde de la bocamanga y permitirá agujerarse para su control y verificación periódica.

### **Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración CE de Conformidad.
- Folleto informativo.

### **Norma EN aplicable:**

- UNE-EN 60903 : Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.

#### **5.2.4. Calzado de seguridad , protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación**

##### **Norma:**

EN 344

##### **Definición:**

- Son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido.

##### **Marcado:**

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma EN-344 y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo:
  - Calzado de Seguridad equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J. : EN-345
  - Calzado de Protección equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J. : EN-346
  - Calzado de Trabajo sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera: EN-347
- Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:
  - P : Calzado completo resistente a la perforación
  - C : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
  - A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
  - HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
  - CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
  - E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
  - WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.
  - HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.
- Clase:
  - Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
  - Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

##### **Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo



**Norma EN aplicable:**

- UNE-EN ISO 20344: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN ISO 20344: Parte 2: Requisitos adicionales y método de ensayo.
- UNE-EN 345-1: Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN ISO 20345: Parte 2: Especificaciones adicionales.
- UNE-EN ISO 20346: Especificaciones del calzado de protección de uso profesional.
- UNE-EN ISO 20346 Parte 2: Especificaciones adicionales.
- UNE-EN ISO 20347: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN ISO 20347: Parte 2: Especificaciones adicionales.

**5.2.5. Calzado aislante de la electricidad para trabajos e instalaciones de baja tensión**

**Norma:**

EN 50321

**Definición:**

Calzado que protege al usuario contra el choque eléctrico, impidiendo el paso de una corriente peligrosa por el

cuerpo a través de los pies.

**Marcado:**

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante.
- Designación comercial
- Talla.
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año).
- El número de norma: 50321.
- Símbolo (doble triángulo):
- Clase:
  - Clase eléctrica 00 : Tensión de trabajo máximo: 500 V en CA y 750 V en CC (beig)
  - Clase eléctrica 0 : Tensión de trabajo máximo: 1000 V en CA y 1500 V en CC (rojo)
- Número de serie o lote.
- Mes y año de fabricación.
- Además, cada unidad de calzado deberá estar provista de una banda o espacio destinado a anotar la fecha de puesta en servicio, la fecha de verificación o la fecha de cada inspección periódica.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de Calidad CE.

- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo

**Norma EN aplicable:**

- UNE-EN 50321: Calzado aislante de la electricidad para trabajos e instalaciones de baja tensión.
- UNE-EN ISO 20344: Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
- UNE-EN ISO 20344: Parte 2: Requisitos adicionales y métodos de ensayo.
- UNE-EN 345-1: Especificaciones del calzado de seguridad de uso profesional.
- UNE-EN ISO 20345: Parte 2: Especificaciones adicionales.
- UNE-EN ISO 20346: Especificaciones de calzado de protección de uso profesional.
- UNE-EN ISO 20346: Parte 2: especificaciones adicionales.
- UNE-EN ISO 20347: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN ISO 20347: Parte 2: Especificaciones adicionales.

## **ANEJO Nº 3: ESTRUCTURA**

## Índice

1.	Objeto del anejo .....	2
2.	Estructura soporte .....	2

## 1. Objeto del anejo

En este anejo se justifica y describe la estructura que se utilizará en el presente proyecto para demostrar su ajuste a la normativa de aplicación y se pondrá como ejemplo la ficha técnica de un fabricante genérico y las expectativas a cumplir por la finalmente seleccionada.

## 2. Estructura soporte

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 estructura será superficial, instalada sobre cubierta y basada en una estructura de aluminio con tornillería de acero inoxidable, carril fotovoltaico, uniones de carril y grapas de fijación de módulos. El anclaje del panel de sándwich a carril fotovoltaico se realizará mediante un sistema de tornillo y auto-roscantes que permita no taladrar completamente el panel de sándwich. Este vendrá con una goma de aislamiento de neopreno que evite filtraciones de agua al interior del panel.

La estructura estará dimensionada de forma que sea capaz de soportar los esfuerzos presentes debidos a la suportación de 3 niveles de placas fotovoltaicas situadas en posición horizontal y coplanar a las superficies de instalación. La justificación técnica de resistencia de la estructura metálica se realizará por parte del contratista durante la fase de obra.

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/m<sup>2</sup>.
- Cubiertas transitables o no transitables, con inclinación menor de 20°: 100 kg/m<sup>2</sup>

Por consiguiente, tanto la distribución de paneles como de la estructura de suportación deberán estar por debajo de los 40 kg/m<sup>2</sup>. Esto se cumple ya que tenemos un peso de placa de 12,64 kg/m<sup>2</sup> y un peso de la estructura de aluminio aproximado de 1 kg/m<sup>2</sup>. Esto hace un total de 13,64 kg/m<sup>2</sup>, muy alejado de los 40 kg/m<sup>2</sup> y dejando un margen de actuación considerable.

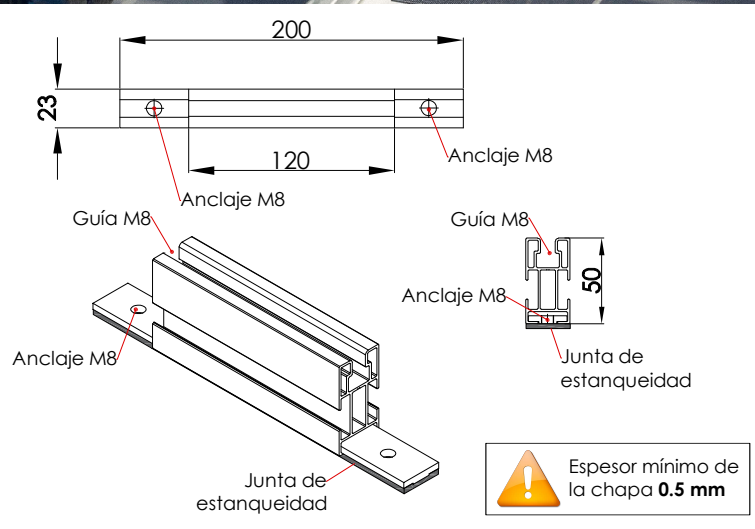
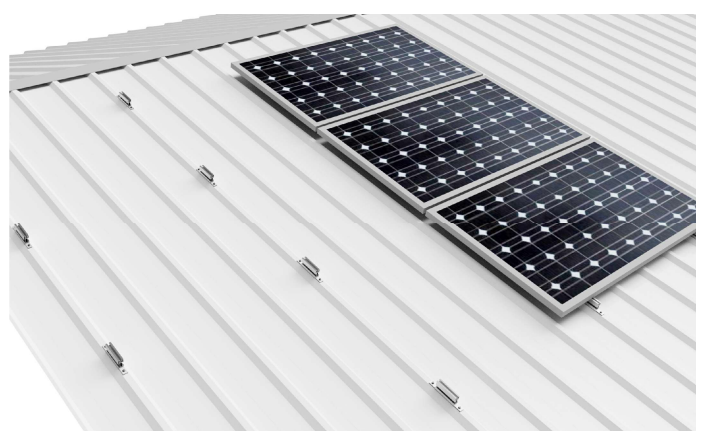
Se recomienda instalar estructuras certificadas para resistencias a vientos de hasta 150 km/h, como es el caso de la estructura de soporte horizontal para cubiertas metálicas 06H de SUNFER o equivalentes, como la que se muestra en el Anejo 3. Para garantizar la resistencia de la instalación a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar anclajes adecuados. Será responsabilidad de la empresa contratista de las obras el operar de acorde a las mejores técnicas disponibles y garantizar la correcta fijación de la instalación coplanar a la cubierta en todo momento.

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 como se ejemplifica en los documentos anexos.

# Ficha técnica

## Soporte coplanar microrail para cubierta metálica

# 06H

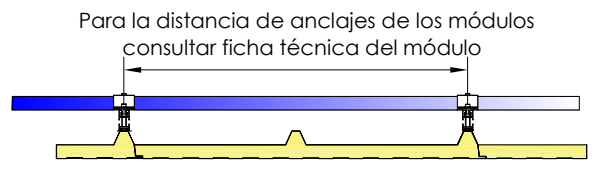
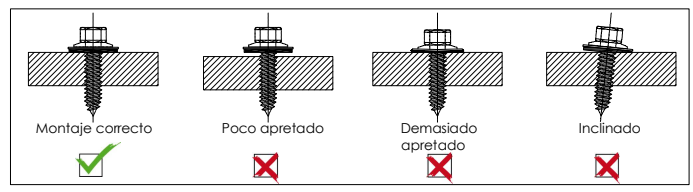


- Válido para cubiertas metálicas.
- Soporte coplanar para anclaje a chapa, en la parte superior de la greca.
- La fijación incluye junta de estanqueidad y tornillos de anclaje autorroscantes con arandela de sellado sin necesidad de pretaladro.
- Disposición de los módulos: Horizontal.
- Valido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm
- Kits disponibles de 1 a 8 módulos.

**Viento:** Hasta 150 Km/h

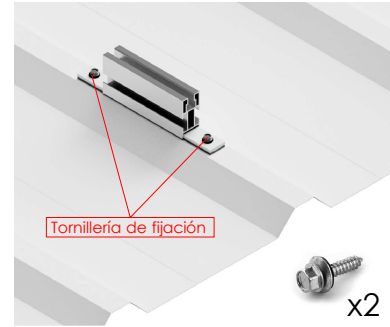
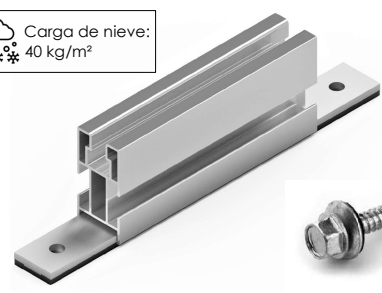
**Materiales:** Perfilera de aluminio EN AW 6005A T6  
Tornillería presores: Acero inoxidable A2-70  
Tornillería fijación: S44 Cincado autorroscante

*Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.  
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.*



Para todos los módulos - **Sistema Kit**

Carga de nieve: 40 kg/m<sup>2</sup>

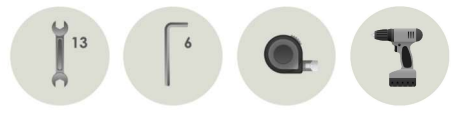


El perfil se fija a la chapa mediante 2 tornillos autorroscantes.



Perfiles perpendiculares a la cumbre

Herramientas necesarias:

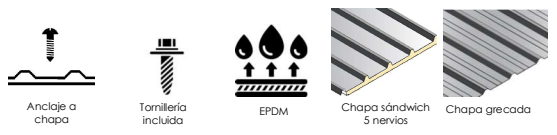
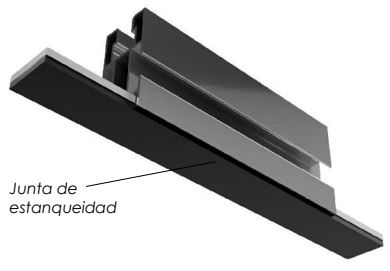


100% Reciclable  
**Marcado**  
ES19/86524 **CE**

Seguridad:



**Par de apriete:**  
Tornillo Presor 7 Nm  
Tornillo M6,3 Hexagonal 10 Nm



Reservado el derecho a efectuar modificaciones - Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

# Condiciones de Garantía

## Garantía estructural y anticorrosión

Los soportes fabricados por SUNFER, están fabricados bajo un estricto control de producción en fábrica al igual que nuestras materias primas que se ensayan y controlan periódicamente, por ello podemos ofrecer la siguiente garantía para nuestros productos.

Materiales	Ambiente NO AGRESIVO (1) Distancia a la costa Mayor a 5 Km	Ambiente MARITIMO o AGRESIVO Distancia a la costa Menor a 5 Km
Aluminio crudo	15 años	5 años
Aluminio anodizado	25 años	25 años

(1) Listado no exhaustivo de zonas en las que se debe considerar ambiente agresivo:

- Industrias o zonas con emanaciones de: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, ácido sulfúrico, compuestos sulfurosos, cloro, u otros gases contaminantes: Distancia de seguridad 5 km.
- Plantas de generación de electricidad que usen los siguientes combustibles: carbón, gas o fuel: Distancia de seguridad 5 km.
- Plantas petroquímicas: Distancia de seguridad 5 km.
- Fábricas de celulosa: Distancia de seguridad 5 km
- Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales: Distancia de seguridad 500 m.

En estas zonas será necesario utilizar aluminio anodizado siempre que no se supere la distancia de seguridad indicada anteriormente.

\*La garantía del adhesivo en la referencia 07.1H y S07.1 es de 10 años. La garantía de la cinta adhesiva de 2 caras del anclaje S07.1 cubre el producto suministrado por Sunfer y se podrá aplicar siempre que la rotura se produzca por el arrancamiento del perfil respecto a la cinta adhesiva, en caso de que la rotura se produzca por el arrancamiento de la cinta adhesiva de la cubierta se considerará un montaje en obra defectuoso.

Soportes mixtos acero galvanizado y aluminio crudo como, por ejemplo: Elevadas, Monopostes, Parkings:

Ambientes C3 garantía 15 años.

Ambientes C4-C5 5 años.

Soportes mixtos acero galvanizado y aluminio anodizado como, por ejemplo: Elevadas, Monopostes, Parkings:

Ambientes C3 garantía 25 años.

Ambientes C4-C5 15 años.

La presente garantía se aplica para los pedidos suministrados a partir del 03/01/2022, aquellos pedidos suministrados anteriormente se registrarán por el documento de garantía en vigor en la fecha de suministro.

La garantía cubre la instalación final, por lo que se aplica directamente al usuario final de la estructura. Para gestionar las garantías el cliente final deberá contactar con el distribuidor que haya realizado el suministro para



que este la transmita al Servicio de Atención al Cliente de SUNFER. El plazo de garantía comienza a partir de la fecha del albarán de entrega y quedará derogada si el cliente ha incumplido los plazos de pago acordados en la factura.

Para ejecutar la garantía se deberá remitir la siguiente documentación:

- Factura de venta
- Fecha de puesta en servicio.
- Datos del cliente final.
- Fotografías generales en las que se aprecie toda la instalación.
- Fotografías de detalle.

## Cobertura y exenciones

### Cobertura

La presente garantía cubre la reposición y el transporte hasta destino de aquella pieza defectuosa o del producto en su integridad sin cargo. En caso de que el producto no esté disponible se suministrará un producto de similares características.

La garantía se limita a la reposición del producto defectuoso, por lo que no se asumirá ningún coste asociado a la devolución: desmontaje, así como compensación por daños consecuenciales, suplementarios o relacionados con pérdidas de beneficios u otros costes indirectos.

La garantía cubre todos aquellos elementos metálicos incluidos en los soportes SUNFER

### Exenciones

Quedan excluidos de la garantía todos aquellos defectos que deriven de:

- Montajes inadecuados por no seguir los manuales de SUNFER.
- Pares de apriete excesivos o insuficientes.
- Modificaciones o instalaciones distintas a las recomendadas por SUNFER
- Montaje de elementos auxiliares ajenos a los soportes suministrados por SUNFER.
- Manipulación inadecuada de la mercancía.
- Todos aquellos defectos puramente estéticos y que no afecten a la seguridad estructural del producto.
- Mantenimiento inadecuado, ver MANUAL DE MANTENIMIENTO.
- Instalaciones en ubicaciones cuyas cargas de viento o nieve excedan de las indicadas en la ficha técnica del producto.
- Incendios o exposición a temperaturas superiores a 110 °C.

Para aquellos soportes en los cuales la fijación a la superficie no esté incluida, SUNFER no se responsabilizará en caso de arrancamiento o colapso debido a un anclaje insuficiente o mal instalado.

### Garante, ejecución de la garantía.

El garante es SUNFER ESTRUCTURAS S.L. domicilio social en camino de la dula s/n 46687 de Albalat de la Ribera, Valencia, España.

Las reclamaciones que surjan en relación con esta garantía no podrán transferirse a terceros.

En lo que respecta a la garantía y a los litigios relativos a la misma se aplicará la ley vigente en España.



## **ANEJO Nº 4: CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

## Índice

<b>1. Objeto del anejo .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Ecuaciones .....</b>	<b>2</b>
2.1. Intensidad nominal de la línea .....	2
2.2. Caída de tensión de la línea .....	2
2.3. Protecciones .....	4
<b>3. Cálculos eléctricos .....</b>	<b>5</b>
3.1. Resultados de cálculo corriente continua .....	5
3.2. Resultados de cálculo corriente alterna .....	6

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Criterio de caída máxima de tensión. ....	3
--	---

## Índice de tablas

Tabla 1. Cálculo de sección por caída de tensión clínica .....	5
Tabla 2. Cálculo de sección por intensidad admisible clínica .....	5
Tabla 3. Cálculo de sección por caída de tensión nave jaulas .....	5
Tabla 4. Cálculo de sección por intensidad admisible nave jaulas .....	6
Tabla 5. Cálculo de sección por intensidad admisible .....	6
Tabla 6. Cálculo de sección por caída de tensión .....	6

## 1. Objeto del anejo

En este anejo se justifican y describen las líneas de cálculo que se han utilizado en el dimensionado de las instalaciones del presente proyecto en base al cálculo fotovoltaico para demostrar su ajuste a la normativa de aplicación.

## 2. Ecuaciones

### 2.1. 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 ( $\varphi$ ) = Factor de potencia

### 2.2. Caída de tensión de la línea

Para determinar la caída de tensión de un circuito, se utilizan las expresiones siguientes:

Sistema trifásico:

$$cdt = \frac{P \cdot l}{\delta \cdot U \cdot s}$$

Líneas monofásicas:

$$cdt = \frac{2 \cdot P \cdot l}{\delta \cdot U \cdot s}$$

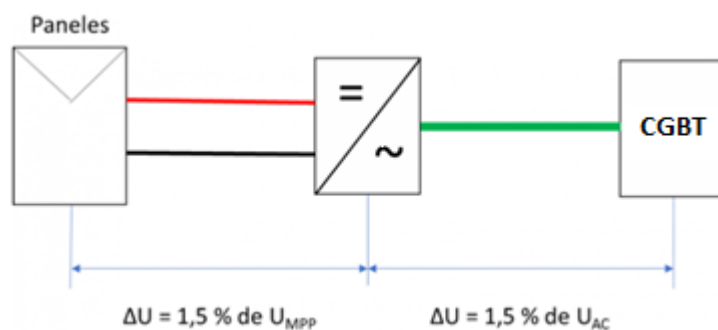
Donde:

- cdt = Caída de tensión en voltios del tramo en V
- l = Longitud de la línea en metros en m
- P = Potencia nominal en W
- $\delta$  = Conductividad del conductor (Cu = 56; Al=36)
- s = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>
- U = Tensión nominal en V

A partir de estas fórmulas, y con la intensidad obtenida, se elige la sección que se corresponde según las tablas de intensidades máximas admisibles en la ITC-BT 19, y aplicando los coeficientes de las mismas instrucciones.

El punto 5 de la ITC-BT 40 del REBT dice expresamente: “la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5 % para la intensidad nominal.” Mientras que el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red del IDAE (PCT-C-REV – julio 2011) dice lo siguiente en su apartado 5.5.2. en relación la caída de tensión en el cableado de corriente continua: “Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %.”

Es por esto que los criterios de cdt en la instalación serán tales que:



**Ilustración 1. Criterio de caída máxima de tensión.**

Podemos entender que el generador entrega su energía a la salida del inversor, por tanto, tendríamos acotado el 1,5 % de caída de tensión máxima entre el inversor y el CGMP como punto de interconexión a la instalación interior.

### 2.3. Protecciones

Las protecciones cumplirán de acuerdo con la Norma UNE 20.460 se tendrán en cuenta las siguientes formulas:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

Donde:

- $I_B$  Intensidad utilizada en el circuito.
- $I_n$  Intensidad máxima del dispositivo de potencia.
- $I_z$  Intensidad admisible en la canalización.
- $I_2$  Intensidad que asegura el funcionamiento del dispositivo de potencia en el tiempo de desconexión.

### 3. Cálculos eléctricos

#### 3.1. Resultados de cálculo corriente continua

Los dos inversores disponen de la misma configuración de Strings, según muestra las siguientes tablas. El criterio

##### Inversor clínica

STRING	Potencia módulo	Nº Módulos	Potencia String (W)	Tensión módulo (V)	Tensión string (V)	Intensidad (A)	Longitud hasta inversor (m)	cdt max. admisible (V)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Sección comercial (mm <sup>2</sup> )
String 1.1	520	11	5.720	41,05	451,55	12,67	30	6,77	2,55	6,00
String 1.2	520	11	5.720	41,05	451,55	12,67	40	6,77	3,40	6,00

Tabla 1. Cálculo de sección por caída de tensión clínica

MODULO	Intensidad (A)	Tipo inst.	k temp	k. agrup	k acción solar	k inst. fot.	Intensidad admisible (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Calibre fusible
String 1.1	12,67	F	0,9	0,9	0,9	1,25	21,72	6	gPV 16A
String 1.2	12,67	F	0,9	0,9	0,9	1,25	21,72	6	gPV 16A

Tabla 2. Cálculo de sección por intensidad admisible clínica

##### Inversor nave jaulas

STRING	Potencia módulo	Nº Módulos	Potencia String (W)	Tensión módulo (V)	Tensión string (V)	Intensidad (A)	Longitud hasta inversor (m)	cdt max. admisible (V)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Sección comercial (mm <sup>2</sup> )
String 2.1	520	11	5.720	41,05	451,55	12,67	40	6,77	3,40	6,00
String 2.2	520	11	5.720	41,05	451,55	12,67	25	6,77	2,13	6,00

Tabla 3. Cálculo de sección por caída de tensión nave jaulas

MODULO	Intensidad (A)	Tipo inst.	k temp.	k. agrup.	k acción solar	k inst. fot.	Intensidad admisible (A)	Sección (mm2)	Calibre fusible (A)
String 2.1	12,67	F	0,9	0,9	0,9	1,25	21,72	6	gPV 16A
String 2.2	12,67	F	0,9	0,9	0,9	1,25	21,72	6	gPV 16A

**Tabla 4. Cálculo de sección por intensidad admisible nave jaulas**

Los conductores de la parte DC cumplen con la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5% y las protecciones cumplen lo establecido en la Norma UNE 20.460.

### 3.2. Resultados de cálculo corriente alterna

Acometida desde los inversores a CGMP.

Descripción	Pu (W)	Leq (m)	I máx. salida (A)	Prot. (A)	S (mm2)
Inversor clínica a CS-FV1	10.000	5	14,4	20	5 G 10
CS-FV1 a CGMP	10.000	70			5 G 10
Inversor nave jaulas a CS-FV2	10.000	5	14,4	20	5 G 10
CS-FV2 a CGMP	10.000	85			5 G 10

**Tabla 5. Cálculo de sección por intensidad admisible**

Descripción	Pu (W)	Leq (m)	I máx. salida (A)	Prot. (A)	S (mm2)
Inversor clínica a CS-FV1	10.000	5	14,4	20	5 G 10
CS-FV1 a CGMP	10.000	70			5 G 10
Inversor nave jaulas a CS-FV2	10.000	5	14,4	20	5 G 10
CS-FV2 a CGMP	10.000	85			5 G 10

**Tabla 6. Cálculo de sección por caída de tensión**

Los conductores de la parte AC cumplen con la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5% y las protecciones cumplen lo establecido en la Norma UNE 20.460.

## **ANEJO Nº 5: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**



## Índice

<b>1. Objeto .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Justificación de los costes directos .....</b>	<b>3</b>
2.1. Mano de obra .....	3
2.2. Maquinaria .....	3
2.3. Materiales .....	4
<b>3. Costes indirectos .....</b>	<b>4</b>
3.1. Personal técnico y administrativo adscrito a las obras .....	4
3.2. Instalaciones de obra .....	5
3.3. Cálculo del coeficiente K de los costes indirectos .....	5
<b>4. Composición de los precios unitarios .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Materiales, mano de obra y maquinaria.....</b>	<b>6</b>
5.1. Mano de obra .....	6
5.1.1. Salario base.....	6
5.1.2. Abonos retenidos por días no trabajados .....	8
5.1.3. Seguridad social y accidentes + Fundación laboral de la construcción	11
5.1.4. Indemnización por cese fijo de obra .....	12
5.1.5. Indemnizaciones y pluses .....	13
5.1.6. Tabla salarial 2022 .....	14
5.1.7. Coste mano de obra .....	15
5.1.8. Coste materiales.....	15
5.1.9. Coste de maquinaria .....	16
5.1.10. Otros	16
<b>6. Justificación de precios .....</b>	<b>16</b>
<b>1. APÉNDICE Nº 1. Precios descompuestos .....</b>	<b>2</b>

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Calendario laboral.....	9
--	---

## Índice de tablas

Tabla 1. Coste de personal técnico y administrativo adscrito a las obras .....	4
Tabla 2. Coste de instalaciones de obra.....	5
Tabla 3. Tabla salario base 1 .....	7
Tabla 4. Tabla salario base 2 .....	7
Tabla 5. Tabla salario base 3 .....	8
Tabla 6. Tabla salario base 4 .....	8
Tabla 7. Tabla salarial 2022, 1 .....	14
Tabla 8. Tabla salarial 2022, 2 .....	15

## 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 los costes directos

### 2.1. Mano de obra

Para la deducción de los costes de la mano de obra aplicar en el presente proyecto se ha tenido en cuenta cuanto se dice en la O.M. de 27 de abril de 1971 y modificación de 21 de mayo de 1979.

El coste horario de la mano de obra viene definido por la fórmula:

$$C = (1 + K) A + B$$

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 deseché por antieconómica, la adquisición de maquinaria destinada exclusivamente a la ejecución de las obras que comprende el presente Proyecto.

De acuerdo con esta idea, se ha solicitado información de las diferentes casas que, en las proximidades del lugar de ubicación de las obras, se dedican al alquiler de maquinaria de las características necesarias para estos trabajos. El resultado de esta información ha confirmado los supuestos, ya que los precios ofrecidos son más bajos que los que en este servicio se conocen y se han deducido para obras similares en el caso de utilización de maquinaria propiedad del Contratista. Una vez recogido de entre todos ellos el más ventajoso para la obra, éste es el que se adopta para la composición de los precios unitarios, reflejándose su valor en el cuadro que se inserta a continuación.

El coste por hora de trabajo incluye la parte proporcional del tiempo en que la máquina debe estar parada por exigencias en la organización de éstos mismos. Por tanto, en la composición de los precios unitarios ni se tienen presentes, ni se valoran los tiempos en que la respectiva máquina está parada.

### 2.3. Materiales

Puesto que los costes obtenidos de los materiales a pie de obra son de uso común en la zona, se inserta a continuación un Cuadro-Resumen de dichos costes, al amparo de lo establecido en la O.M. de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1969, en su apartado 1.2.

El precio a pie de obra de cada material es el resultante de sumar al coste en almacén suministrador, el importe correspondiente a Carga, Descarga y Transporte.

## 3. Costes indirectos

### 3.1. Personal técnico y administrativo adscrito a las obras

Personal que no interviene de forma directa en la ejecución de las unidades de obra, realizando exclusivamente funciones de control, organización, distribución de trabajos, vigilancia, etc., y que se enumeran en la tabla que se muestra a continuación.

La dedicación de personal prevista, por categorías, junto con su coste mensual es la siguiente:

Personal	Coste mensual (€/mes)	Rendimiento (Dedicación/mes)	Nº meses	Subtotal (€)
Jefe de Obra	9.462,14 €	0,1	1	946,21
Encargado General	5.819,27 €	0,1	1	581,93
Vigilante	3.378,71 €	0	0	0
Administrativo	3.536,13 €	0	0	0
<b>Subtotal</b>				<b>1.528,14 €</b>

Tabla 1. Coste de personal técnico y administrativo adscrito a las obras

### 3.2. Instalaciones de obra

Para una obra de las características de este proyecto, las instalaciones mínimas de que hay que dotarla son las siguientes, junto con su coste aproximado:

Instalaciones	Superficie (m <sup>2</sup> )	Coste mensual (€)	Nº meses	Subtotal (€)
Aseos	0	0	0	0
Comedor	0	0	0	0
Subtotal				<b>0 €</b>

Tabla 2. Coste de instalaciones de obra

### 3.3. Cálculo del coeficiente K de los costes indirectos

Siendo el presupuesto de costes directos en torno a los 34.708,92 euros aproximadamente, el cociente entre los costes indirectos señalados y el presupuesto anterior es:

$$((1.528,14 + 0) / 34.708,92) * 100 = 4,4 \%$$

El porcentaje de imprevistos se toma del 1,6 % y el coeficiente K de costes indirectos será:

$$K = 4,4 \% + 1,6\% = 6\%$$

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 los precios unitarios

La determinación de los costes de ejecución de las diferentes unidades de obra del presente Proyecto se ajusta a las prescripciones de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968.

El cálculo de todos y cada uno de los precios se basa en la obtención de los “Costes directos” e “indirectos” precios por aplicación de la fórmula establecida.

$$P_n = (1 + K/100) \times C_n$$

P<sub>n</sub> = 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**

Sección III. Otras disposiciones y actos administrativos.

#### ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA CONSEJERÍA DE MODELO ECONÓMICO, TURISMO Y TRABAJO

Resolución del consejero de Modelo Económico, Turismo y Trabajo por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio colectivo del sector de la Construcción de las Illes Balears en el que se aprueban las tablas salariales para los años 2019, 2020 y 2021 y su publicación en el Boletín Oficial de las Illes Balears (código de convenio 07000335011981).

Sección III. Otras disposiciones y actos administrativos

#### ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA CONSEJERÍA DE TRABAJO, COMERCIO E INDUSTRIA

Resolución del consejero de Trabajo, Comercio e Industria por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears, y la publicación del Convenio colectivo del sector de la limpieza de edificios y locales de las Illes Balears (exp.: CC\_TA\_02/107, código de convenio 07000535011982)

### III. OTRAS DISPOSICIONES

#### MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL

Resolución de 25 de enero de 2018, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo del sector de la jardinería.

Sección III. Otras disposiciones y actos administrativos

#### ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA CONSEJERÍA DE TRABAJO, COMERCIO E INDUSTRIA

Resolución del consejero de Trabajo, Comercio e Industria por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Acta de la Comisión Paritaria del Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears de modificación de las tablas salariales 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 31 de agosto de 2019 para 2021 (último año publicado), que son:

GRUPOS	ANEXO I NIVELES	CATEGORIA PROFESIONAL	TABLA SALARIAL 2021		
			SALARIO BASE MENSUAL	GRATIFICACIONES Y VACACIONES	SALARIO ANUAL
		A) PERSONAL TÉCNICO SUPERIOR			
7	II	Arquitecto e Ingeniero superiores	3.813,90 €	3.886,08 €	53.611,17 €
		B) PERSONAL TÉCNICO MEDIO			
		Arquitecto e ingenieros técnicos, técnico titulado de Topografía	2.963,13 €	3.019,20 €	41.652,04 €
		C) PERSONAL TÉCNICO NO TITULADO			
5	IV	Encargado General	2.335,24 €	2.379,50 €	32.826,10 €
		F) ADMINISTRATIVOS DE OBRA	DIARIO		
3	IX	Auxiliar, Técnico, Administrativo de obra	46,95 €	1.434,51 €	20.030,10 €
		G) OPERARIOS			
4	VIII	Oficial de 1ª	52,36 €	1.600,49 €	22.341,05 €
3	IX	Oficial de 2ª	46,39 €	1.417,96 €	19.795,05 €
2	X	Ayudante	44,94 €	1.374,60 €	19.177,35 €
2	XI	Peón especialista	43,46 €	1.328,09 €	18.543,38 €
1	XII	Peón	41,98 €	1.283,01 €	17.913,68 €
2	X	Vigilante	44,82 €	1.375,55 €	19.142,44 €
Plus extrasalarial: 2,68 €					
Plus herramientas: 7,19 €					
Plus prendas trabajo (3 a 6 meses de antigüedad): 31,81 €					
Plus prendas trabajo (más de 6 meses de antigüedad): 63,73 €					
Dieta: 30,08 €					
½ Dieta: 10,00 €					

**Tabla 3. Tabla salario base 1**

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 5 de enero de 2019 para 2022, que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2022)
Oficial Oficios Varios	1.136,72 €
Ayudante Oficios Varios	1.032,79 €

**Tabla 4. Tabla salario base 2**

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de jardinería, publicado en el BOIB del 9 de febrero de 2018 para 2020 (último año publicado), que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2020)
Oficial Jardinero	1.206,65 €
Peón	1.027,56 €

**Tabla 5. Tabla salario base 3**

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears, ANEXO V, publicado en el BOIB del 8 de julio de 2017 para 2019 (último año publicado), que son:

GRUPOS PROFESIONALES	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL/DIA (2019)	COMPLEMENTO SALARIAL	SALARIO ANUAL
5	5.1 Oficial 1ª, Chofer camión	40,55 €	3,44 €	18.081,87 €
	5.4 Oficial 2ª, Chofer turismo	38,65 €	3,29 €	17.233,17 €
6	6.1 Oficial 3ª, Ayudante	36,66 €	3,08 €	16.337,92 €
	6.3 Especialista	35,46 €	3,03 €	15.814,45 €
7	7.2 Chofer moto, peón	34,58 €	2,98 €	15.429,72 €

**Tabla 6. Tabla salario base 4**

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 de 2022.



## CALENDARIO LABORAL 2022

ENERO							FEBRERO							MARZO						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
					1	2						5	6		1				5	6
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13	7	8	9	10	11	12	13
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20	14	15	16	17	18	19	20
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27	21	22	23	24	25	26	27
24	25	26	27	28	29	30	28							28	29	30	31			
31																				

ABRIL							MAYO							JUNIO							
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	
				1	2	3						1	2				1	2	3	4	5
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	
25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30				
							30	31													

JULIO							AGOSTO							SEPTIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3	1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4
4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
25	26	27	28	29	30	31	29	30	31					26	27	28	29	30		

OCTUBRE							NOVIEMBRE							DICIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
					1	2		1				5	6				1	2	3	4
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10	11
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20	12	13	14	15	16	17	18
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27	19	20	21	22	23	24	25
24	25	26	27	28	29	30	28	29	30					26	27	28	29	30	31	
31																				

Ilustración 1. Calendario laboral

- 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 2022:
  - 8 días no laborables
  - 2 festivos locales
  - 12 festivos nacionales y autonómicos que suponen un total de 24 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%
	_____
	38,700%

Fundación Laboral de la Construcción 0,350%

\_\_\_\_\_

**39,050%**

La Fundación Laboral de la Construcción es una fundación privada sin ánimo de lucro creada en 1992 por las entidades más representativas del sector de la construcción. Entre sus finalidades se encuentra el fomento de la formación profesional, la mejora de la salud laboral y seguridad en el trabajo, el fomento del empleo y expedición de una cartilla profesional. En la actualidad la FLC está constituida en 17 Comisiones Territoriales, que cubren todo el territorio nacional, a excepción de Asturias que cuenta con su propia Fundación.

La Fundación es, por tanto, el instrumento que el sector ha creado para la mejora de la formación, la seguridad y salud laboral y el empleo y pretende garantizar que cualquier empresa o trabajador del sector de la construcción tenga próximo a

su domicilio o lugar de trabajo la asistencia de la Fundación.

El IV Convenio General del Sector de la Construcción (BOE 17.08.2007) refuerza la labor de la Fundación Laboral y le encomienda nuevas funciones, como la implantación en España de la nueva Tarjeta Profesional de la Construcción (TPC).

Por ello, el mismo Convenio establece aumentar la dotación económica de la entidad, incrementando progresivamente el porcentaje de la cuota empresarial.

El VI Convenio General del Sector de la Construcción (BOE 26.09.2017) establece que el porcentaje para el cálculo de las cuotas a pagar a la Fundación Laboral de la Construcción se mantiene en el 0,35%

#### **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 (39,05%), y el porcentaje de INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA (7%).

$BASE + (0,3905 \times BASE) + (0,07 \times BASE)$

#### **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: 2,68 €, (valor por día)
- Plus herramientas: 7,19 €, compensación por el importe de las herramientas manuales que aporta el trabajador, aplicable únicamente al Oficial 1ª, Oficial 2ª y Ayudante (valor por mes de trabajo, o en su caso, la parte proporcional en función de los días trabajados durante el mes). Cabe comentar que en el Convenio de la Construcción de les Illes Balears no especifica a qué categorías profesionales hay que añadir el plus de herramientas, pero en la mayoría de

Convenios de otras provincias los asigna únicamente a las 3 categorías citadas anteriormente, por lo que se ha extrapolado dicho criterio.

- Plus prendas trabajo (3 a 6 meses): 31,81 €.
- Plus prendas trabajo (desde 6 meses): 63,73 € (valor anual, hay que dividirlo entre 365 días)
- Dieta: 30,08 €.
- ½ Dieta: 10,00 €.

La suma total del valor obtenido anteriormente + (plus extrasalarial\*12 meses/365) + (plus herramientas\*12/231) + (plus prendas trabajo/365) nos da la cantidad que cobra cada trabajador por jornada, dividiendo esta cantidad entre 8 horas obtenemos el valor buscado.

### 5.1.6. Tabla salarial 2022

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
<b>1. SALARIO BASE</b>										
1.1 Día	127,13 €	98,77 €	77,84 €	52,36 €	46,39 €	44,94 €	43,46 €	41,98 €	44,82 €	46,95 €
<b>2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS</b>										
Suma y sigue	151,37 €	117,61 €	92,69 €	62,35 €	55,24 €	53,51 €	51,75 €	49,99 €	53,37 €	55,90 €
<b>3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC</b>	108,76 €	84,50 €	66,59 €	44,79 €	39,69 €	38,44 €	37,18 €	35,91 €	38,34 €	40,16 €
<b>4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA</b>	19,50 €	15,15 €	11,94 €	8,03 €	7,11 €	6,89 €	6,66 €	6,44 €	6,87 €	7,20 €
Suma	406,75 €	316,02 €	249,05 €	167,53 €	148,43 €	143,79 €	139,05 €	134,32 €	143,40 €	150,22 €
<b>5. PLUS EXTRASALARIAL</b>	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €
5.1 Atrasos										
<b>6. PRENDAS DE TRABAJO</b>	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €
6.1 Atrasos										
Año = 365 días	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €
<b>7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS</b>				7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €		
7.1 Atrasos										
Año = 12 meses/231 días				0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €		
Suma total	409,62 €	318,88 €	251,92 €	170,76 €	151,66 €	147,02 €	142,29 €	137,55 €	146,26 €	153,08 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	20,48 €	15,94 €	12,60 €	8,54 €	7,58 €	7,35 €	7,11 €	6,88 €	7,31 €	7,65 €
<b>8. A FACTURAR</b>										
8.1 Por jornada	430,10 €	334,83 €	264,51 €	179,30 €	159,24 €	154,37 €	149,40 €	144,43 €	153,58 €	160,73 €
8.2 Por hora	53,76 €	41,85 €	33,06 €	22,41 €	19,91 €	19,30 €	18,68 €	18,05 €	19,20 €	20,09 €
8.3 Por mes	<b>9.462,14 €</b>	<b>7.366,16 €</b>	<b>5.819,27 €</b>						<b>3.378,71 €</b>	<b>3.536,13 €</b>

(\*) Únicamente para los oficios de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

Tabla 7. Tabla salarial 2022, 1

DENOMINACIÓN	OFICIAL LIMPIEZA	AYUDANTE LIMPIEZA	OFICIAL JARDINERO	PEÓN JARDINERÍA	OFICIAL 1 (*)	OFICIAL 2 (*)	AYUDANTE (*)	ESPECIALISTA (*)	PEÓN ORDINARIO (*)
<b>1. SALARIO BASE</b>									
1.1 Día	37,89 €	34,43 €	40,22 €	34,25 €	40,55 €	38,65 €	36,66 €	35,46 €	34,58 €
<b>2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS</b>	45,12 €	40,99 €	47,89 €	40,78 €	48,28 €	46,02 €	43,65 €	42,22 €	41,17 €
Suma y sigue	83,01 €	75,42 €	88,11 €	75,04 €	88,83 €	84,67 €	80,31 €	77,68 €	75,75 €
<b>3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC</b>	32,41 €	29,45 €	34,41 €	29,30 €	34,69 €	33,06 €	31,36 €	30,33 €	29,58 €
<b>4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA</b>	5,81 €	5,28 €	6,17 €	5,25 €	6,22 €	5,93 €	5,62 €	5,44 €	5,30 €
Suma	121,23 €	110,15 €	128,69 €	109,59 €	129,74 €	123,66 €	117,29 €	113,45 €	110,64 €
<b>5. PLUS EXTRASALARIAL</b>					3,44 €	3,29 €	3,08 €	3,03 €	2,98 €
5.1 Atrasos									
<b>6. PRENDAS DE TRABAJO</b>					63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €
6.1 Atrasos									
Año = 365 días					0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €
<b>7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS</b>					7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €
7.1 Atrasos									
Año = 12 meses/231 días					0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €
Suma total	121,23 €	110,15 €	128,69 €	109,59 €	133,74 €	127,51 €	120,93 €	117,04 €	114,18 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	6,06 €	5,51 €	6,43 €	5,48 €	6,69 €	6,38 €	6,05 €	5,85 €	5,71 €
<b>8. A FACTURAR</b>									
8.1 Por jornada	127,29 €	115,66 €	135,12 €	115,07 €	140,42 €	133,88 €	126,98 €	122,89 €	119,88 €
8.2 Por hora	15,91 €	14,46 €	16,89 €	14,38 €	17,55 €	16,74 €	15,87 €	15,36 €	14,99 €

(\*) Para todos los oficios, salvo para los de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

Tabla 8. Tabla salarial 2022, 2

### 5.1.7. Coste mano de obra

Código	Descripción	Unidad	Coste
A0121000	Oficial/a 1a	h	22,41
A012H000	Oficial 1a electricista	h	17,55
A012H001	Especialista electricidad	h	15,36
A013H000	Ayudante electricista	h	15,87
A0140000	Peón	h	18,05

### 5.1.8. Coste materiales

Código	Descripción	Unidad	Coste
BGE1K223	Módulo fotovoltaico	u	185,00
BGE2Z001	Invers.p/inst.fotov.,conex.red,trifásico	u	2.272,80
BGWE2000	P.p.accessorios p/inversor fotovoltaico	u	8,24
FDZ010	Celosía longitudinal en fachada	u	700,00
IEX069	Interruptor magnetotérmico 20A	Ud	95,82
IEX0Z100	Interruptor diferencial 25 A	Ud	150,50
IEX0Z101	CUADRO SEC.BT	ud	550,00
IEX0Z102	Fusible	Ud	0,64
IEX0Z103	Base portafusibles 16A	Ud	13,27
P01DW090	Pequeño material	m	0,55
P15AI030m	Cable unipolar h1z272-k 1/1,1 kV 6mm2	m	2,10
P15AI280	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 5x10mm2 Cu	m	11,50
P15EB005N	Conduc cobre desnudo 16 mm2	m	2,00
P15LFA010	Soporte aluminio 20º 1 panel	u	75,00
PIEA.9bab	Contador fiscal de generación	ud	880,00
PIET.8chba	Bandeja varilla galvanizada 70x200	h	27,76
PIET12.EA	Tubo rígido PVC 32mm	m	1,80

### 5.1.9. Coste de maquinaria

Código	Descripción	Unidad	Coste
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	h	56,03
C1501800	Camión transp.12 t	h	37,34

### 5.1.10. Otros

Código	Descripción	Unidad	Coste
BPAUZ100	DOCUMENTACIÓN Y TRÁMITES	u	500,00
BPAUZ101	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	u	500,00
BPAUZ102	LEGALIZACIONES Y TRÁMITES	u	1.000,00
BPAUZ200	CONTROL DE CALIDAD	ud	558,42
BPAUZ201	SEGURIDAD Y SALUD	ud	937,70

## 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.



## APÉNDICES

## 1. APÉNDICE Nº 1. Precios descompuestos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>IMPORTE</b>	
<b>01</b>	<b>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA</b>		
<b>01.01</b>	<b>PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS</b>		
01.01.01	<b>PANELES SOLARES 520Wp</b>	ud	
	Suministro e instalación de panel solar de 520Wp, fabricado por LONGI, modelo LR5-72HBD 520M, o equivalente. Incluyendo accesorios de montaje, medios de elevación para su ejecución necesarios a 5 metros de altura, cableado de interconexión, elementos de unión y soportación, pequeño material, replanteo, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Contarán con una garantía de 25 años.		
A012H000	Oficial 1a electricista 5,27	0,300 h	17,55
A013H000	Ayudante electricista 4,76	0,300 h	15,87
BGE1K223	Módulo fotovoltaico 185,00	1,000 u	185,00
%0200	Medios auxiliares 3,90	1,950 %	2,00
	<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>198,93</b>
01.01.02	<b>INVERSOR CC/CA 10kW</b>	ud	
	Suministro e instalación de inversor CC/CA de 10 kW, fabricado por FRONIUS, modelo SYMO 10.0-3-M, o equivalente. Incluyendo accesorios de montaje, cableado de interconexión, elementos de unión y soportación, pequeño material, replanteo, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Contarán con una garantía de 25 años y el sistema de control y monitorización software de la instalación.		
A012H000	Oficial 1a electricista 26,33	1,500 h	17,55
A013H000	Ayudante electricista 23,81	1,500 h	15,87
BGWE2000	P.p.accesorios p/inversor fotovoltaico 8,24	1,000 u	8,24
BGE2Z001	Invers.p/inst.fotov.,conex.red,trifásico 2.272,80	1,000 u	2.272,80
%0200	Medios auxiliares 46,62	23,312 %	2,00
	<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>2.377,80</b>
01.01.03	<b>ESTRUCTURA SOPORTACIÓN PARA PANELES SOLARES</b>	ud	
	Suministro y montaje de estructura metálica coplanar para soportación de paneles, con una inclinación de 20º respecto a la horizontal .En base al planos de distribución de fotovoltaica. La estructura irá anclada sobre la cubierta de la clínica y la nave de jaulas. Incluyendo materiales, elementos de unión, mano de obra, transporte, soportación de placas. Totalmente montada. Deberá incluir documentación técnica de la justificación de resistencia estructural frente a las solicitaciones existentes. 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.

A0121000	Oficial/a 1a 11,21	0,500 h	22,41
A0140000	Peón 9,03	0,500 h	18,05
P15LFA010	Soporte aluminio 20º 1 panel 75,00	1,000 u	75,00
%0200	Medios auxiliares 1,90	0,952 %	2,00

**TOTAL PARTIDA**  
 .....97,14  
 ud

**01.01.04 CERRAMIENTO LAMAS PARA INVERSOR**

Suministro e instalación de cerramiento de lamas para inversor fotovoltaico instalado en exterior con sujeciones de aluminio y lamas orientables de aluminio, de 120 mm de ancho, acabado lacado "CORTIZO", montada mediante atornillado en obra de fábrica.

A0121000	Oficial/a 1a 67,23	3,000 h	22,41
A0140000	Peón 54,15	3,000 h	18,05
FDZ010	Celosía longitudinal en fachada 700,00	1,000 u	700,00
%0200	Medios auxiliares 16,43	8,214 %	2,00
%0200	Medios auxiliares 16,43	8,214 %	2,00

**TOTAL PARTIDA**  
 .....837,81

**01.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

**01.02.01 CABLE UNIPOLAR H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2** ud  
 Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, tipo TECSUN (PV) H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad 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.

A012H000	Oficial 1a electricista 2,11	0,120 h	17,55
A013H000	Ayudante electricista 1,90	0,120 h	15,87
P15AI030m	Cable unipolar h1z272-k 1/1,1 kv 6mm2 2,21	1,050 m	2,10
P01DW090	Pequeño material 0,28	0,500 m	0,55
%0200	Medios auxiliares 0,13	0,065 %	2,00

**TOTAL PARTIDA**  
 .....6,63  
 m

**01.02.02 CIRC TRIF 5G10 RZ1-K (AS) 0,6/1kV**  
 Circuito trifásico instalado con cable de cinco conductores de 5x10

mm2 de sección, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Cubierta: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo Z1, color verde, con franja de color. 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. Conforme REBT y normativa CPR.

A012H000	Oficial 1a electricista 1,40	0,080 h	17,55
A013H000	Ayudante electricista 0,63	0,040 h	15,87
P15AI280	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 5x10mm2 Cu 11,73	1,020 m	11,50
P01DW090	Pequeño material 0,55	1,000 m	0,55
%0200	Medios auxiliares 0,29	0,143 %	2,00

**TOTAL PARTIDA**

.....14,60

**01.02.03 PUESTA A TIERRA MASAS METÁLICAS 16 mm2 CU**

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.

A012H000	Oficial 1a electricista 1,76	0,100 h	17,55
P15EB005N	Conduc cobre desnudo 16 mm2 2,04	1,020 m	2,00
P01DW090	Pequeño material 0,55	1,000 m	0,55
%0200	Medios auxiliares 0,09	0,044 %	2,00

**TOTAL PARTIDA**

.....4,44

**01.02.04 CUADRO PROTECCIÓN CC**

ud

Suministro e instalación de cuadro de protección para 6 líneas de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. En base al esquema de fotovoltaica. Con 4 protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V. Totalmente, instalado, probado y en funcionamiento.

A012H000	Oficial 1a electricista 70,20	4,000 h	17,55
A013H000	Ayudante electricista 63,48	4,000 h	15,87
IEX0Z102	Fusible 2,56	4,000 Ud	0,64
IEX0Z102	Fusible 2,56	4,000 Ud	0,64
IEX0Z103	Base portafusibles 16A 13,27	1,000 Ud	13,27
IEX0Z101	CUADRO SEC.BT 550,00	1,000 ud	550,00

%0200	Medios auxiliares 13,99		6,995 %	2,00
<b>TOTAL PARTIDA</b>				
.....				<b>713,50</b>
<b>01.02.05</b>	<b>CUADRO SECUNDARIO FOTOVOLTAICO</b>			ud
	Se incluyen los dos cuadros secundarios fotovoltaicos de corriente alterna IP66 con sus respectivas protecciones magnetotérmicas de 20 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 diferenciales tipo relé 25A, clase A, 300 mA.			
	Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán:			
	Interrupor automático de protección magnetotérmica de 20 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.			
A012H000	Oficial 1a electricista 35,10	2,000 h		17,55
A013H000	Ayudante electricista 31,74	2,000 h		15,87
IEX0Z100	Interrupor diferencial 25 A 301,00	2,000 Ud		150,50
IEX0Z101	CUADRO SEC.BT 550,00	1,000 ud		550,00
IEX069	Interrupor magnetotérmico 20A 191,64	2,000 Ud		95,82
%0200	Medios auxiliares 22,19		11,095 %	2,00
<b>TOTAL PARTIDA</b>				
.....				<b>1.131,67</b>
<b>01.02.06</b>	<b>BANDEJA VARILLA GALVANIZADA 70x200 mm</b>			m
	Bandeja metálica de varilla galvanizada de dimensiones 70x200mm, para canalización eléctrica, suministrada en tramos de 3m de longitud, según REBT 2002.			
A012H000	Oficial 1a electricista 2,98	0,170 h		17,55
A012H001	Especialista electricidad 2,61	0,170 h		15,36
PIET.8chba	Bandeja varilla galvanizada 70x200 29,15	1,050 h		27,76
%0200	Medios auxiliares 0,69		0,347 %	2,00
<b>TOTAL PARTIDA</b>				
.....				<b>35,43</b>
<b>01.02.07</b>	<b>TUBO RÍGIDO PVC 32mm</b>			m
	Tubo rígido de PVC enchufable de 32 mm de diámetro nominal para la canalización en superficie con un grado de protección mecánica 7, una resistencia a la compresión > 1250N una resistencia a la			

impacto >2J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60°C, no propagador de la llama según REBT 2002.

A012H000	Oficial 1a electricista 2,28	0,130 h	17,55
A012H001	Especialista electricidad 2,00	0,130 h	15,36
PIET12.EA	Tubo rígido PVC 32mm 1,89	1,050 m	1,80
%0200	Medios auxiliares 0,12	0,062 %	2,00

**TOTAL PARTIDA**  
 .....6,29

**01.02.08 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.

A0121000	Oficial/a 1a 18,60	0,830 h	22,41
A012H001	Especialista electricidad 12,75	0,830 h	15,36
PIEA.9bab	Contador fiscal de generación 880,00	1,000 ud	880,00
%0200	Medios auxiliares 18,23	9,114 %	2,00

**TOTAL PARTIDA**  
 .....929,58

<b>02</b>	<b>DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS, LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES</b>		
02.01	DOCUMENTACIÓN Y CERTIFICACIONES		ud
	Tareas de preparación de la documentación final de obra de las instalaciones eléctricas:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas y verificaciones de funcionamiento de las instalaciones.</li> <li>- Pruebas y verificaciones de funcionamiento del sistema de gestión técnica.</li> <li>- Planos actualizados con las instalaciones realmente ejecutadas.</li> <li>- Esquemas de potencia definitivos de los cuadros eléctricos.</li> <li>- Esquemas de control definitivos de los cuadros eléctricos.</li> <li>- Memoria y descripción de partidas actualizada con lo realmente ejecutado.</li> <li>- Certificados de conformidad y fichas técnicas de los materiales y equipos.</li> <li>- Certificados de garantía de los materiales y equipos, debidamente sellados por el fabricante.</li> <li>- Certificados de pruebas y ensayos realizados.</li> <li>- Certificado de inspección de la OCA e informe completo con todas las verificaciones realizadas.</li> <li>- Manuales de usuario, instalación y mantenimiento de los equipos.</li> <li>- Listado de repuestos recomendados.</li> <li>- Documentos de legalización: Proyectos, certificados, y autorizaciones.</li> </ul>		
	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.		
BPAUZ100	DOCUMENTACIÓN Y TRÁMITES 500,00	1,000 u	500,00
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	
			.....500,00
02.02	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA		ud
	Trabajos de pruebas y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas realizadas:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación del plan de control de calidad propuesto por el Instalador.</li> <li>- Verificaciones de los parámetros de funcionamiento de los distintos equipos: Cuadros eléctricos, centros de medida.</li> <li>- 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.</li> <li>- Ajustes a realizar en las protecciones y relés térmicos, magnéticos y diferenciales.</li> <li>- Pruebas de las maniobras sobre los distintos receptores tanto de alumbrado como de fuerza.</li> <li>- Etiquetado de la totalidad de elementos y cableado que forman el sistema según codificación corporativa del cliente.</li> <li>- Puesta en marcha de la instalación y pruebas de funcionamiento real.</li> </ul>		
BPAUZ101	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA 500,00	1,000 u	500,00

		<b>TOTAL PARTIDA</b>	
		.....	<b>500,00</b>
02.03	<b>LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES</b>		ud
	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 menos 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.		
BPAUZ102	LEGALIZACIONES Y TRÁMITES	1,000 u	1.000,00
	1.000,00		
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	
		.....	<b>1.000,00</b>



<b>03</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>		
03.01	CONTROL DE CALIDAD	ud	
	<p>Se supervisará y tendrá como objetivo asegurar que durante el proceso de edificación se cumplan con todas las especificaciones del proyecto de ejecución de la obra, así como unas adecuadas condiciones de calidad y con la normativa de aplicación. El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece los requisitos básicos de seguridad y salubridad, éstos marcan las exigencias mínimas de calidad que deben de cumplir los edificios y sus instalaciones. En el control de la calidad en la ejecución de la obra se desarrollará en en base a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de Recepción de los productos, equipos y sistemas que se suministren en las obras.</li> <li>- Control de Ejecución de la obra, tanto del edificio como de sus instalaciones.</li> <li>- Control de Obra Terminada.</li> <li>- Certificado de los inversores.</li> </ul>		
BPAUZ200	CONTROL DE CALIDAD 558,42	1,000 ud	558,42
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	
			.....558,42

<b>04</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>		
<b>04.01</b>	<b>Carga y transporte a vertedero de construcción o demolición</b>	<b>m3</b>	
	Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW 1,68	0,030 h	56,03
C1501800	Camión transp.12 t 3,73	0,100 h	37,34
B2RAZ003	Canón de transporte de escombros limpio a vertedero 104,04	2,400 t	43,35
%0200	Medios auxiliares 2,19	1,095 %	2,00
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	
		.....	<b>111,64</b>

<b>05</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		
05.01	SEGURIDAD Y SALUD		ud
	Se contará con: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</li> <li>- Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> <li>- Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> <li>- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</li> </ul>		
BPAUZ201	SEGURIDAD Y SALUD 937,70	1,000 ud	937,70
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	
			.....937,70

## **ANEJO Nº 6: GESTIÓN DE RESIDUOS**

## Índice

<b>1.</b>	<b>Antecedentes</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Titular y emplazamiento</b> .....	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Normativa y Legislación aplicable</b> .....	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Contenido del estudio</b> .....	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b>Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra</b> .....	<b>4</b>
5.1.	Estimación de las cantidades totales .....	4
5.1.1.	Residuos procedentes de la demolición .....	4
5.1.2.	Residuos procedentes de la excavación.....	4
5.2.	Estimación de las cantidades por tipo de RCD .....	5
<b>6.</b>	<b>Medidas para la prevención de los residuos</b> .....	<b>5</b>
6.1.	Medidas para la prevención de generación de residuos en obra.....	5
6.1.1.	Subcontratación .....	6
6.1.2.	Maquinaria, vehículos y medios auxiliares.....	6
6.1.3.	Limpieza .....	7
6.1.4.	Compra de materiales .....	7
6.1.5.	Acopios.....	8
6.1.6.	Transporte interno .....	9
6.1.7.	Gestión de los residuos.....	9
6.1.8.	Ejecución de la obra .....	10
<b>7.</b>	<b>Medidas a adoptar para la separación de los residuos</b> .....	<b>11</b>
7.1.	Residuos no peligrosos, pasos a seguir para su correcta gestión .....	12
<b>8.</b>	<b>Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos</b> .....	<b>12</b>
<b>9.</b>	<b>Valoración del coste de la gestión</b> .....	<b>14</b>
9.1.	Eliminación.....	14

## Índice de tablas

Tabla 1. Residuos procedentes de la demolición .....	4
Tabla 2. Residuos procedentes de la excavación.....	5
Tabla 3. Estimación de las cantidades por tipo de RCD.....	5
Tabla 4. Medidas a adoptar para la separación de los residuos .....	11
Tabla 5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos .....	13
Tabla 6. Eliminación de residuos .....	14

## 1. Antecedentes

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 Fotovoltaica en la Perrera Municipal" 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 EMAYA, Empresa Municipal d'Aigües i Clavegueram, con domicilio social en Calle Joan Maragall, 3, Palma de Mallorca, provincia Islas Baleares, CP 07006 y titular del NIF A-07.000.029.

## 3. Normativa y Legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio se han seguido las prescripciones de las siguientes normativas:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- 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 que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

## 4. Contenido del estudio

En virtud del artículo 4 del citado Real Decreto 105/2008, el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición contendrá como mínimo:

1. 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.

2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. 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, que indica que los residuos deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón:	0.24 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos:	1.05 t.
Metal:	1.02 t.
Plástico:	0,5 t.
Papel y cartón:	0,5 t.

5. 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.

## 5. Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra

### 5.1. Estimación de las cantidades totales

#### 5.1.1. Residuos procedentes de la demolición

Los residuos procedentes de demolición proceden de las siguientes actuaciones:

- Demoliciones y adecuaciones varias.

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)
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	2,90	1,50	4,35	1,35	3,92

Tabla 1. Residuos procedentes de la demolición

#### 5.1.2. Residuos procedentes de la excavación

Volumen de residuos procedente de la excavación:



Tipo de Residuo	Volumen real (m3)	Densidad (tn/m3)	Peso (tn)	Esponjamiento	Volumen total RCDs (m3)
Otros residuos de construcción y demolición	0,70	1,5	1,05	1,20	0,84

Tabla 2. Residuos procedentes de la excavación

## 5.2. Estimación de las cantidades por tipo de RCD

Codificados según el Listado Europeo de Residuos (LER) publicado por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores:

Código LER	Denominación de residuos	Volumen total RCDs (m3)	Peso total (tn)
<i>Residuos de la construcción y demolición</i>			
17.01.07	Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	3,92	4,35
17.09.04	Otros residuos de construcción y demolición	0,84	1,05

Tabla 3. Estimación de las cantidades por tipo de RCD

## 6. Medidas para la prevención de los residuos

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD

### 6.1. Medidas para la prevención de generación de residuos en obra

El Contratista deberá minimizar los residuos generados durante la realización de los trabajos descritos en el presente expediente, haciendo una separación en origen de los diferentes residuos y gestionándolos adecuadamente. Se enumeran a continuación una lista no exhaustiva de actuaciones tendentes a minimizar la generación de residuos en la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por el Director Facultativo.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.

- Los útiles de trabajo se deben limpiar inmediatamente después de su uso para prolongar su vida útil
- Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor
- 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

#### **6.1.1. Subcontratación**

- Priorizar la contratación de aquellas subcontratas que apliquen sistemas de gestión medioambiental o que estén sensibilizadas al respecto.
- Adquirir el compromiso, por parte de la subcontrata, de cumplir con la legislación medioambiental.
- Incluir cláusulas contractuales que especifiquen los acuerdos ambientales para evitar posibles conflictos con la empresa e incluso con otras subcontratas.
- Explicar el tipo de separación selectiva que se lleva a cabo en la obra y acordar de antemano quien es el responsable de la gestión de los residuos que genera la subcontrata.
- Formar al personal subcontratado en aquellos aspectos ambientales que son de aplicación durante el desarrollo de su actividad de manera que conozcan y cumplan las obligaciones referidas a los residuos y las normas y órdenes dictadas por la dirección de obra.

#### **6.1.2. Maquinaria, vehículos y medios auxiliares**

- Contratar el contador provisional de obra con suficiente antelación para evitar el uso de grupos electrógenos.
- Prever el uso de maquinaria de bajo consumo.
- Consultar al fabricante si dispone de equipos avalados con algún tipo de ecoetiqueta que garantice un mejor comportamiento ambiental.
- Usar combustible biodiésel o gasolina sin plomo.
- Supervisar que los motores de los vehículos no estén en funcionamiento durante los periodos de espera.
- Realizar mantenimientos periódicos de los vehículos y del resto del equipo de obra para alargar su vida útil.
- Realizar en taller las operaciones de mantenimiento de la flota de vehículos y maquinaria.
- Cuando no sea viable la recomendación anterior podemos impermeabilizar la superficie de trabajo con plásticos o lonas, y posteriormente gestionarlos como un residuo peligroso.
- En emplazamientos urbanos donde se detecte esta problemática se recomienda prever una zona para la limpieza de las ruedas y llantas de los vehículos.

- Establecer una zona de aparcamiento para la maquinaria para las horas nocturnas o días no laborables.

### **6.1.3. Limpieza**

- Asegurar que el uso de productos de limpieza es el adecuado y su cantidad no es abusiva.
- Limpieza de instalaciones:
- Limpiar las zonas comunes asfaltadas mediante barredoras mecánicas, esto supone una disminución en el consumo de agua.
  - Evitar o eliminar las causas de suciedad, evitando los esfuerzos de limpieza.
  - Emplear sistemas difusores para reducir el consumo de agua en las tareas de riego de pasos de vehículos, movimientos de tierras, demoliciones, etc.
- Limpieza de equipos:
  - Todos los equipos deben tener en regla la hoja de instrucciones en las que se incluye la frecuencia y método de limpieza.
  - En caso de limpieza con agua, utilizar mangueras en las que exista un regulador del caudal de agua y en el que no existan pérdidas.
  - Limpiar las herramientas y útiles de obras inmediatamente después de su uso; para ello se realizará el menor número posible de etapas y empleando las cantidades mínimas recomendadas por el fabricante para evitar consumos innecesarios y la contaminación.
  - Realizar revisiones periódicas para detectar posibles irregularidades en el material

### **6.1.4. Compra de materiales**

- Planificar las cantidades de productos a comprar ajustándolas al uso final según las mediciones y la experiencia. De este modo se reducen los costes de la materia, se evitarán los excedentes que pueden llegar a saturar las zonas de acopio y provocar la generación de residuos.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que informan al usuario de las características que los componen y del porcentaje de material reciclado que incorporan.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que se responsabilizan de la gestión de sus productos. En caso contrario, dar prioridad a los que facilitan información de las opciones de gestión más adecuadas de los residuos producidos durante la puesta en obra de sus productos.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos o que utilizan recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables, retornables, reutilizables, etc.
- Negociar con los fabricantes o distribuidores la devolución de envases y de embalajes.
- Comprar materiales al por mayor para reducir la producción de residuos de envases.

- Solicitar a los fabricantes las fichas de datos de seguridad de los productos que comercializan para poder prever las medidas de seguridad oportunas para su almacenamiento, manipulación y gestión de los residuos durante la fase de planificación.
- Conocer los símbolos de peligrosidad para poder interpretar correctamente las etiquetas y evitar incompatibilidades durante su almacenamiento o durante la gestión de envases que puedan producir emisiones tóxicas, explosiones, etc.
- Programar el volumen de tierras excavadas para minimizar los sobrantes y utilizarlos en el mismo emplazamiento.
- Exigir al fabricante el suministro de productos que dispongan del marcado CE.
- Escoger elementos reutilizables para el replanteo de la infraestructura de la obra.
- Escoger elementos prefabricados reutilizables para el cerramiento y protección de la obra.
- Intentar comprar contenedores fabricados con material reciclado.
- Intentar comprar telas de protección que puedan ser aprovechadas para otras obras.
- Escoger materiales y productos ecológicos con certificaciones o distintivos que garanticen una mejor incidencia ambiental.
- Evitar, en la medida de lo posible, el abuso de productos envasados y comprar aquellos que tengan un menor impacto ambiental.
- Procurar que los morteros tengan la menor cantidad posible de aditivos, siempre y cuando sea técnicamente viable.

#### **6.1.5. Acopios**

- Reservar una zona en la obra para el correcto almacenaje de los materiales y garantizar sus propiedades hasta el momento de su utilización. Prestar especial atención a los materiales de acabado.
- Respetar las instrucciones del fabricante y no sobrecargar los materiales por exceso de apilamientos.
- Proteger los materiales de la lluvia, del sol y de la humedad.
- Planificar la llegada de los productos según las necesidades de ejecución en caso de no disponer del espacio suficiente para tener una zona de acopio de los materiales hasta el momento de su utilización.
- Identificar correctamente los materiales.
- La distribución de los materiales en orden cronológico a su utilización facilita el trabajo y ahorra tiempo.
- Repartir los materiales en zonas próximas a los trabajos donde vayan a ser utilizados.
- Minimizar en la medida de lo posible el tiempo de almacenaje, gestionando los stocks de manera que se evite la producción de residuos.
- Proteger con lonas los acopios y las cajas de los vehículos.

- Realizar riegos periódicos y utilizar sistemas difusores para reducir el consumo de agua.
- Reservar un espacio en la obra para almacenar correctamente los materiales peligrosos, siguiendo las instrucciones descritas en la ficha de datos de seguridad.
- No almacenar conjuntamente productos incompatibles entre sí.
- Disponer en la obra de material absorbente para actuar con eficacia ante un posible vertido accidental.
- Disponer de cubetas de retención necesarias para almacenar los combustibles y otros líquidos peligrosos, para recuperar los vertidos accidentales y evitar la contaminación del suelo.
- Tratar los suelos contaminados como un residuo peligroso.

#### **6.1.6. Transporte interno**

- No cargar en exceso las carretillas, vehículos y palets para evitar daños y que se conviertan en residuos.
- Utilizar el medio de transporte adecuado al material a transportar.

#### **6.1.7. Gestión de los residuos**

- Formar a los trabajadores y a las subcontratas para que coloquen los residuos en el contenedor correspondiente y controlar periódicamente si la clasificación se realiza de acuerdo con las instrucciones.
- Destinar un espacio en el recinto de la obra para la correcta clasificación de los residuos.
- Distribuir pequeños contenedores en las zonas de trabajo para facilitar la segregación de los diferentes tipos de residuos.
- Etiquetar convenientemente los contenedores en función del tipo de residuo que puedan admitir.
- No mezclar los residuos peligrosos con el resto de residuos. Si ocurre, lo más adecuado es gestionar el conjunto como un residuo peligroso.
- Almacenar los residuos peligrosos como máximo 6 meses en la obra.
- Reservar un espacio en la obra para almacenar correctamente los residuos peligrosos.
- Etiquetar convenientemente cada contenedor según el tipo de residuo peligroso que pueda admitir.
- Tapar los contenedores y proteger los residuos peligrosos de la lluvia, el exceso de radiación, etc.
- Prever la existencia de lonas que impidan la dispersión de polvo.
- Proteger los contenedores de los golpes cuando estén situados en zonas de tránsito.

- Almacenar los bidones en posición vertical y sobre cubetas de retención para evitar fugas.
- Impermeabilizar el suelo donde se sitúen los contenedores de residuos peligrosos.
- Realizar una correcta clasificación para favorecer su posterior reciclaje.
- Evitar la mezcla del material pétreo con materiales derivados del yeso, ya que disminuyen las opciones de reciclaje.
- -Consultar al suministrador las opciones de gestión que recomienda para los residuos de sus productos.
- El uso de trituradoras puede ser una buena opción para reducir el volumen de residuo a transportar. No obstante, debemos tomar las medidas oportunas de protección para los trabajadores e incorporar sistemas de aspiración que reduzcan la emisión de polvo.
- El uso de big-bags y de contenedores de tamaño más reducido permite optimizar su capacidad y reducir el número de contenedores a transportar.
- Preservar los productos o materiales que sean reutilizables o reciclables durante los trabajos de demolición.
- Para poder realizar correctamente las tareas de supervisión, es necesario conocer los diferentes tipos de residuo y las posibilidades de gestión para cada uno de ellos en el entorno próximo a la obra.
- El uso de máquinas compactadoras para sacos, films, etc. Reduce considerablemente el volumen del material a transportar y aumenta las posibilidades de que el residuo sea aceptado por una empresa de reciclaje.
- Gestionar los residuos peligrosos contactando con transportistas y gestores autorizados según el tipo de residuo a transportar.
- No verter los residuos líquidos peligrosos por el fregadero, sanitarios o desagües. Gestionarlos mediante un gestor autorizado a tal efecto.
- Registrar las cantidades y características de los residuos que se transportan desde los contenedores hasta los gestores autorizados.
- Guardar los albaranes de transmisión de residuos y de cualquier otro documento que justifique que el residuo se ha gestionado correctamente mediante un gestor autorizado.
- Presentar un informe anual a la Administración pública competente, en el que se deberán especificar, como mínimo, cantidad de residuos peligrosos producidos o importados, naturaleza de estos y destino final.

#### **6.1.8. Ejecución de la obra**

- Siempre que haya suficiente espacio en la obra y se considere operativo desde el punto de vista organizativo, disponer de una zona específica para realizar los trabajos de corte con una correcta ventilación y sistemas de aspiración de polvo.
- Favorecer la reutilización de la mayor cantidad posible de las piezas recortadas.

- Supervisar que los envases se tapen después de su uso, especialmente al final de la jornada, para evitar la evaporación de sustancias nocivas y el vertido accidental de los productos que contienen.
- Supervisar la preparación de las mezclas en las operaciones de pintura con el fin de evitar errores y, consecuentemente, residuos.
- Trabajar en espacios ventilados y usar las medidas adecuadas de protección en función del tipo de producto que se esté utilizando.
- Cumplir las especificaciones y criterios de puesta en obra recomendados por el fabricante del material a colocar.
- Colaborar con el director de obra para evitar este tipo de errores.

## 7. Medidas a adoptar para la separación de los residuos

El Real Decreto 105/2008 establece, en el artículo 5.5, la obligatoriedad de separación en origen de los residuos de construcción y demolición cuando, se superen de forma individualizada, las siguientes cantidades:

- |                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| - Hormigón                    | 80 Tn              |
| - Ladrillos, tejas, cerámicos | 40 Tn              |
| - Metal                       | 2 Tn               |
| - Madera                      | 1 Tn               |
| - Vidrio                      | 1 Tn               |
| - Plástico                    | 0,5 Tn             |
| - Papel y cartón              | 0,5 Tn             |
| - Residuos peligrosos         | En todos los casos |

Por razones de eficiencia, se podrán establecer criterios de separación, aún con cantidades inferiores, de diferentes fracciones.

Los 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”).

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. Las fracciones que no deban separarse se tratarán en gestor autorizado como “todo en uno”:

Código LER	Denominación de residuos	Peso total (tn)	Operación en la obra
17.01.07	Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	4,35	Separación
17.09.04	Otros residuos de construcción y demolición	1,05	Separación

**Tabla 4. Medidas a adoptar para la separación de los residuos**

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.

## **7.1. Residuos no peligrosos, pasos a seguir para su correcta gestión**

- El Responsable de Sistemas de Gestión elaborará el Listado de Residuos por Punto de Generación en el cual quedará constancia de la cantidad de residuos no peligrosos generados.
- El Jefe de Obra o Encargado establecerá la zona de almacenamiento y acopio de material en función de las necesidades y evolución de los trabajos en Obra. Para ello se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:
  1. Estas zonas se situarán siempre que sea posible dentro de los límites físicos de la obra y no afectará a las vías públicas existentes en los alrededores.
  2. Mínima afectación visual de las zonas de acopio y almacenamiento.
  3. Mínimas emisiones fugitivas de polvo en las zonas de acceso y movimiento de tierras, para ello se tapan los contenedores que contengan los residuos para evitar el movimiento de polvo en condiciones atmosféricas adversas.
  4. Quedarán perfectamente identificados los diversos contenedores en los cuales se almacenarán los residuos para su correcta clasificación, además el color del contenedor variará para facilitar su distinción y su etiquetado será grande para poder visualizarlo fácilmente.
  5. Retirada periódica de los contenedores por un recogedor o gestor autorizado.
- El Administrativo de obra obtendrá:
  1. La documentación acreditativa de los transportistas autorizados de acuerdo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
  2. Las autorizaciones de los gestores de residuos inertes.
  3. La documentación acreditativa de autorización de los vertederos o gestores finales.
- El seguimiento sobre la correcta gestión de residuos no peligrosos en obra se realizará por parte del Jefe de Obra a través del Plan de Puntos de Inspección de Gestión de Residuos No Peligrosos.

## **8. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos**

Se definirán a continuación las operaciones que se llevarán a cabo y cuál va ser el destino de los RCDs que se produzcan en la obra.



Las operaciones más habituales de Valorización son el Reciclado (se elegirá “Reciclado”) o la Utilización como combustible (se elegirá “Combustible”). Pero si se desconoce el tipo de operación que se llevará a cabo en la instalación autorizada, se elegirá la opción genérica “Valorización en instalación autorizada”.

Si el residuo va ser eliminado directamente en vertedero, se marcará la opción “Tratamiento en vertedero autorizado”. El RD 105/2008 prohíbe el depósito en vertedero sin tratamiento previo. Según el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero se entiende por tratamiento previo: los procesos físicos, térmicos, químicos o biológicos, incluida la clasificación, que cambian las características de los residuos para reducir su volumen o su peligrosidad, facilitar su manipulación o incrementar su valorización.

Código LER	Denominación de residuos	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso total (tn)	Tratamiento y destino RCD
17.01.07	Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	3,92	4,35	Tratamiento en gestor autorizado
17.09.04	Otros residuos de construcción y demolición	0,84	1,05	Tratamiento en gestor autorizado

**Tabla 5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos**

## 9. Valoración del coste de la gestión

### 9.1. Eliminación

Tipo de Residuo	Peso (tn)	Coste (€/tn)	Importe (€)
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	4,35	43,35	188,57
Otros residuos de construcción y demolición	1,05	43,35	45,52
<b>Presupuesto de Ejecución Material</b>			<b>234,09</b>

Tabla 6. Eliminación de residuos

**DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

## Índice

<b>1. Objeto del anejo .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Listado de planos.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Planos.....</b>	<b>2</b>

## 1. Objeto del anejo

En este anejo se enumeran, listan y desarrollan los planos del presente proyecto.

## 2. Listado de planos

A continuación, se listan los planos que acompañan a este documento:

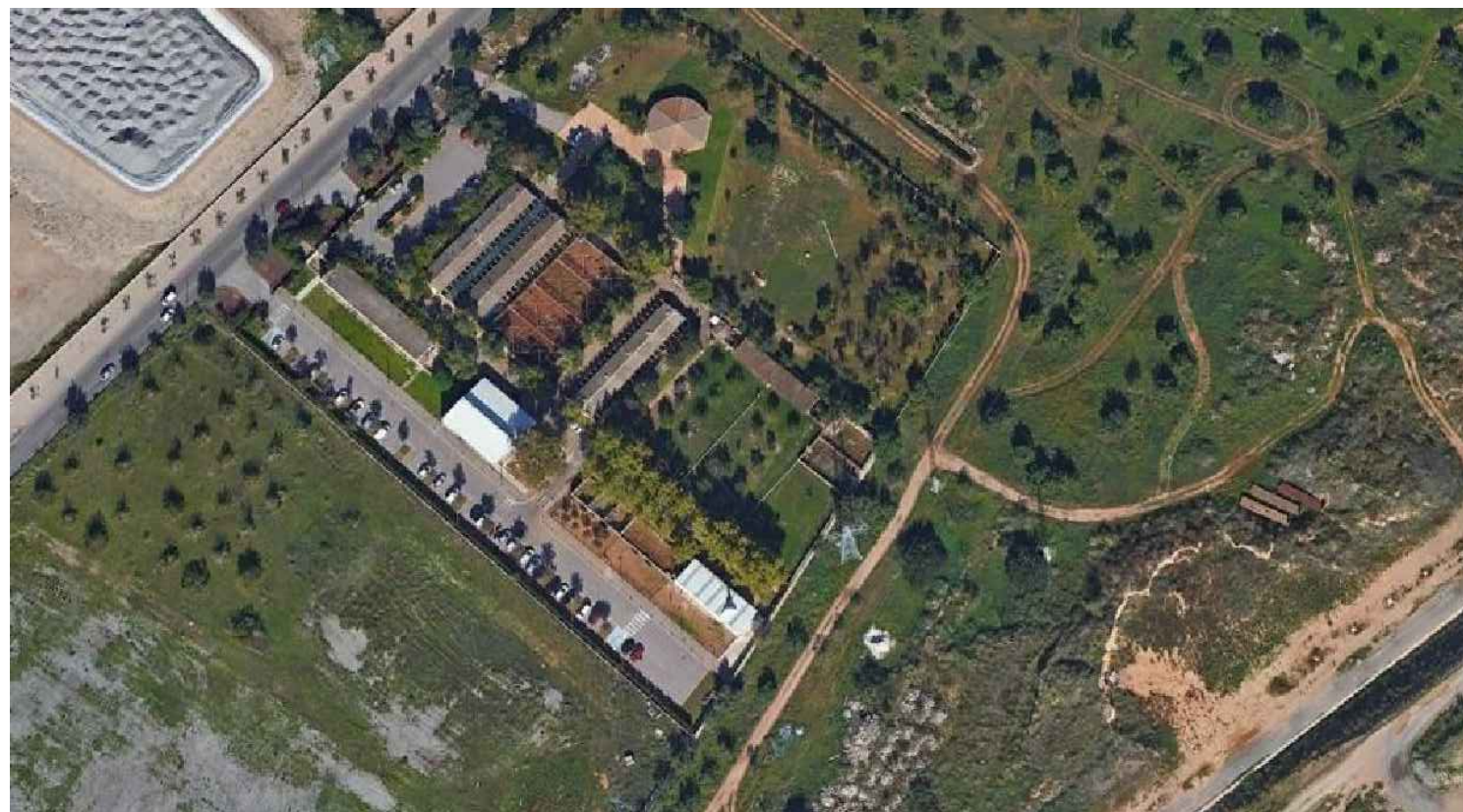
Listado de planos
01 – Situación y localización
02 – Planta estado actual
03 – Planta estado reformado
04 – Esquema unifilar

Tabla 1. Listado de planos

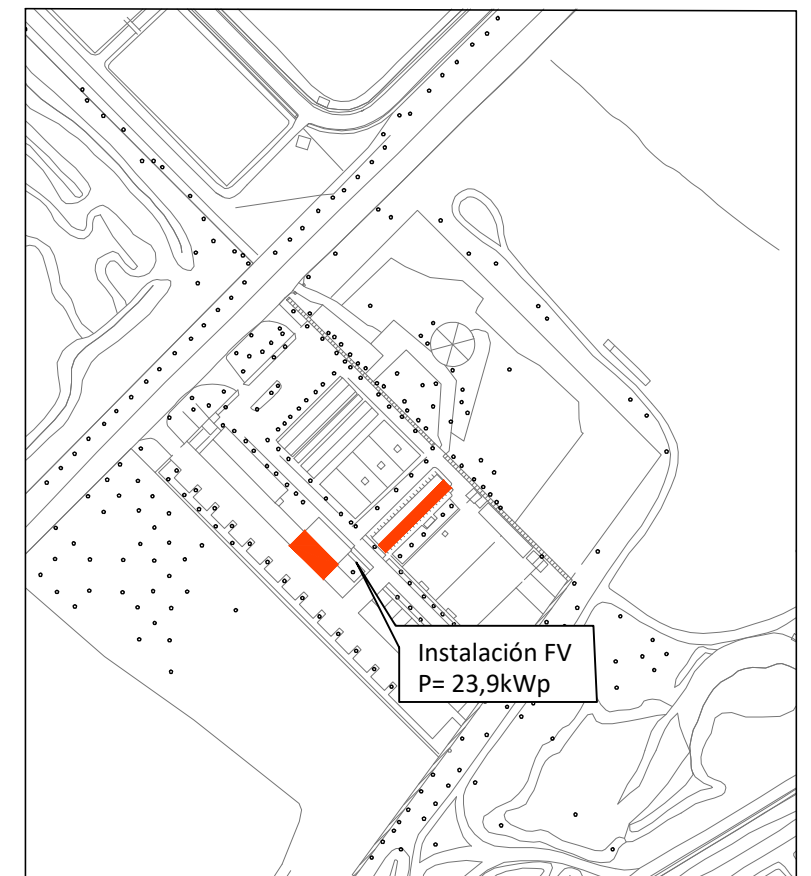
## 3. Planos



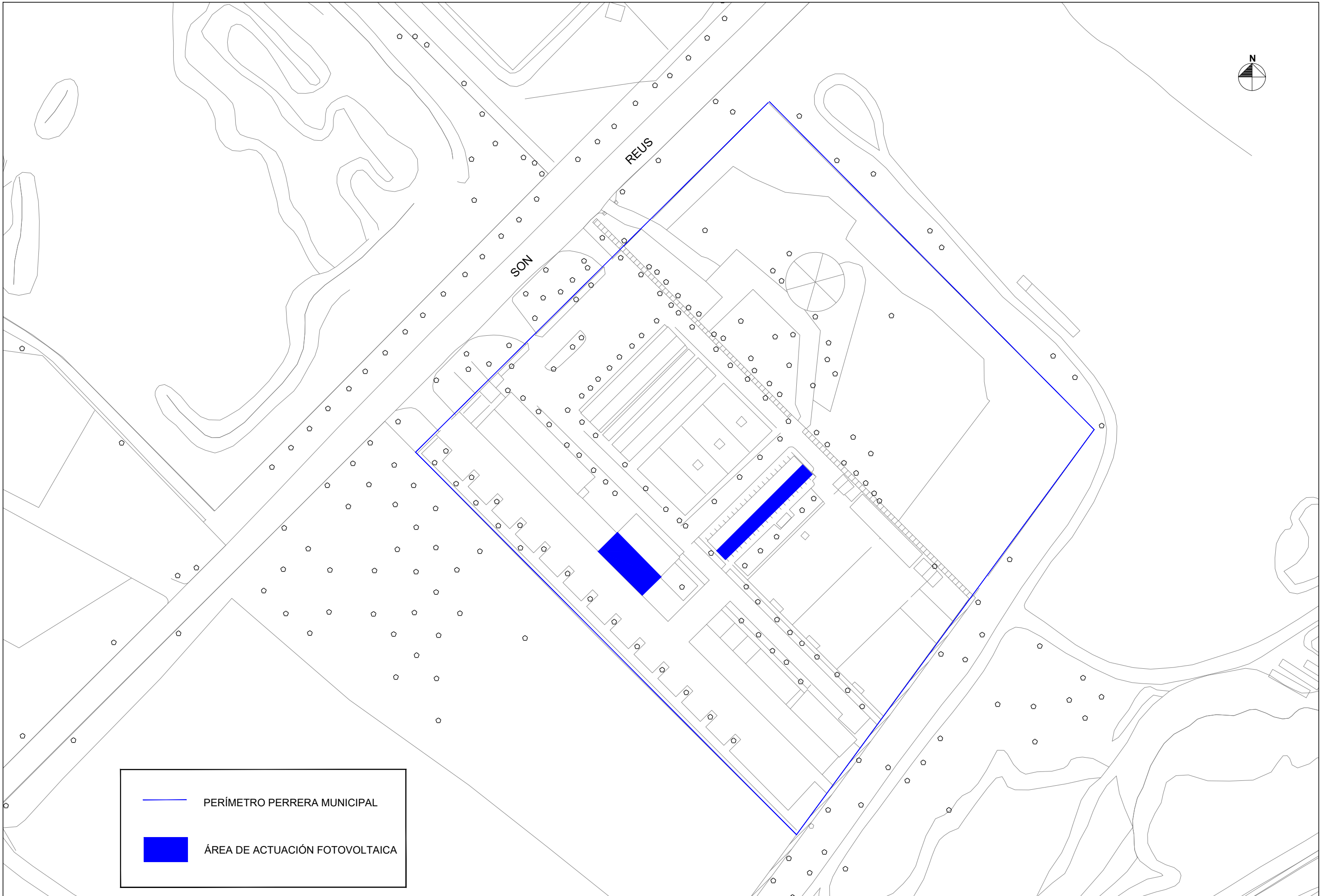
SITUACIÓN  
E 1/50.000



LOCALIZACIÓN  
E 1/2.000

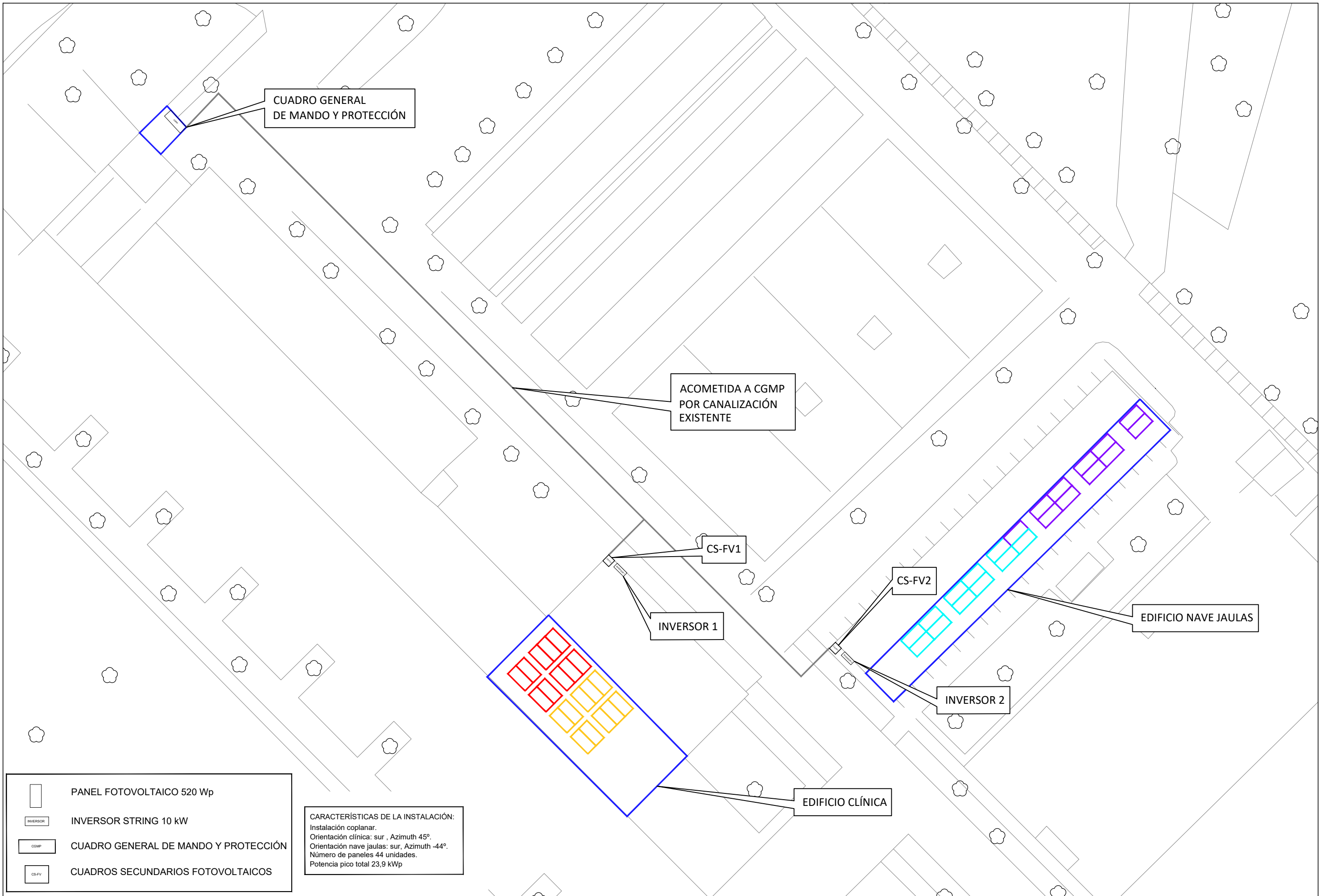






ZONA DE IMPLANTACIÓN FV  
E 1/3.000



— PERÍMETRO PERRERA MUNICIPAL

■ ÁREA DE ACTUACIÓN FOTOVOLTAICA



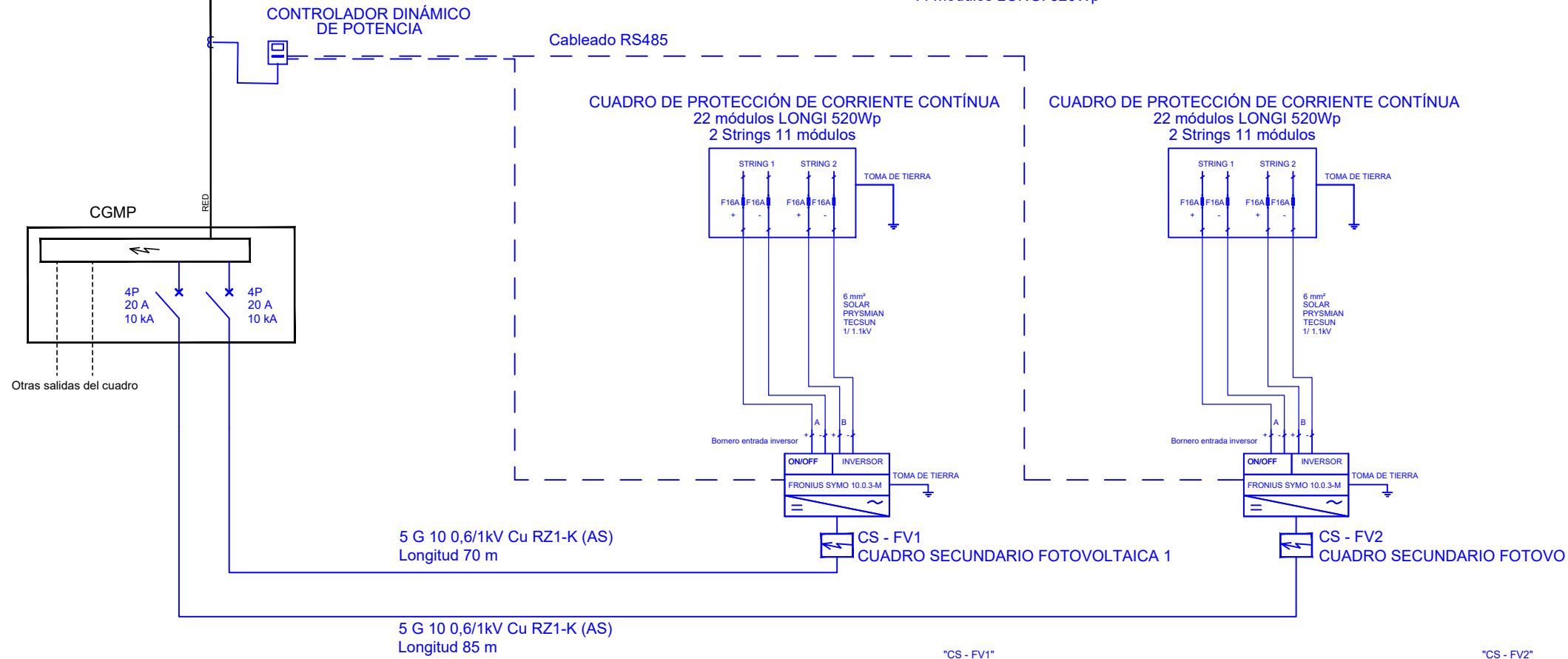
-  PANEL FOTOVOLTAICO 520 Wp
-  INVERSOR STRING 10 kW
-  CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN
-  CUADROS SECUNDARIOS FOTOVOLTAICOS

**CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:**  
 Instalación coplanar.  
 Orientación clínica: sur , Azimuth 45°.  
 Orientación nave jaulas: sur, Azimuth -44°.  
 Número de paneles 44 unidades.  
 Potencia pico total 23,9 kWp

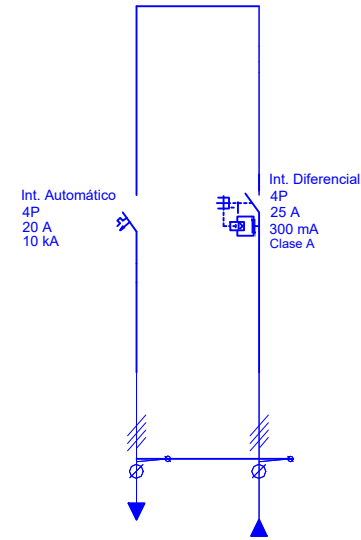


RED DE DISTRIBUCIÓN BAJA TENSIÓN

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO 20kW (23,9kWp)  
44 módulos LONGI 520Wp

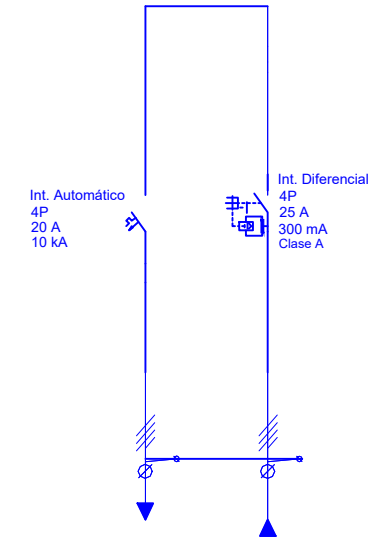


"CS - FV1"  
CUADROS SECUNDARIOS DE FOTOVOLTAICA 1 DE CORRIENTE ALTERNA IP66  
In = 20 A; f = 50 Hz; Icc= 10 kA; U = 400Vca



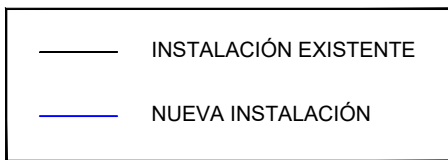
REFERENCIA		FV 1
DENOMINACIÓN	A cuadro CGMP	De INVERSOR 1
POTENCIA NOMINAL (kW)	10	10
INTENSIDAD DE CÁLCULO (A)	14.4	14.4
LONGITUD (m)	70	5
SECCIÓN (mm2)	5 G 10	5 G 10
TIPO DE CABLE	0,6/1kV Cu RZ1-K (AS)	0,6/1kV Cu RZ1-K (AS)

"CS - FV2"  
CUADROS SECUNDARIOS DE FOTOVOLTAICA 2 DE CORRIENTE ALTERNA IP66  
In = 20 A; f = 50 Hz; Icc= 10 kA; U = 400Vca



REFERENCIA		FV 2
DENOMINACIÓN	A cuadro CGMP	De INVERSOR 2
POTENCIA NOMINAL (kW)	10	10
INTENSIDAD DE CÁLCULO (A)	14.4	14.4
LONGITUD (m)	85	5
SECCIÓN (mm2)	5 G 10	5 G 10
TIPO DE CABLE	0,6/1kV Cu RZ1-K (AS)	0,6/1kV Cu RZ1-K (AS)

LEYENDA



RUTA: I:\ATVALENCIA\Encargos\_I\E1102013\_EMAYA\_Energía y Residuos\05 PROYECTOS\ENE\_13\_Fotovoltaica Perrera Municipal\03\_DOC TRABAJOS\02 PLANOS\Planos

## **DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## Índice

<b>1. Objeto del anejo .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Condiciones generales .....</b>	<b>7</b>
2.1. Dirección de obra .....	7
2.2. Representación del contratista .....	8
2.3. Documentos que se entregan al contratista .....	8
2.3.1. Documentos contractuales .....	8
2.3.2. Documentos informativos .....	9
2.4. Cumplimiento de las ordenanzas y normativas vigentes. Permisos y licencias ...	9
<b>3. Definición de las obras .....</b>	<b>9</b>
3.1. Documentos que definen las obras y orden de prelación .....	9
3.1.1. Planos .....	9
3.1.2. Planos adicionales .....	10
3.1.3. Interpretación de planos .....	10
3.1.4. Confrontación de planos y medidas .....	10
3.1.5. Contradicciones, omisiones o errores en la documentación .....	10
<b>4. Características técnicas de las instalaciones .....</b>	<b>11</b>
4.1. Circuitos de tomas de fuerza .....	11
4.2. Canalizaciones bajo tubo .....	12
4.2.1. Canalizaciones rígidas .....	13
4.2.2. Canalizaciones flexibles .....	13
4.2.3. Conexiones y acoplamientos de canalizaciones .....	14
4.3. Tubos y cajas de derivación .....	14
4.3.1. Tubos rígidos de material termoplástico libre de halógenos .....	14
4.3.2. Tubos flexibles de material termoplástico libre de halógenos .....	16
4.3.3. Cajas de derivación o registro .....	16
4.4. Canalizaciones por bandeja .....	17
4.5. Instalación .....	19
4.6. Planos complementarios de detalle .....	19
4.6.1. Archivo actualizado de documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("as built") .....	19
4.6.2. Disposiciones de aplicación .....	20

<b>5.</b>	<b>Garantía y control de calidad de las obras.....</b>	<b>23</b>
5.1.	Definición .....	23
5.2.	Programa de garantía de calidad .....	23
5.2.1.	Organización .....	23
5.2.2.	Procedimientos, instrucciones y planos .....	23
5.2.3.	Control de materiales y servicios comprados .....	24
5.2.4.	Manejo, almacenamiento y transporte .....	24
5.2.5.	Procesos especiales .....	24
5.2.6.	Inspección de obra por parte del contratista .....	24
5.2.7.	Gestión de la documentación.....	24
5.3.	Planes de control de calidad (p.c.c.) y programa de puntos de inspección (p.p.i.) .....	25
5.4.	Abono de los costos del sistema de garantía de calidad .....	25
5.5.	Nivel de control de calidad.....	25
5.6.	Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra .....	26
<b>6.</b>	<b>Prescripciones adicionales.....</b>	<b>26</b>
6.1.	Permisos y precauciones.....	26
6.2.	Construcciones auxiliares y provisionales.....	26
6.3.	Modificaciones en el proyecto .....	27
6.4.	Certificación y abono de las obras.....	27
6.5.	Transporte adicional .....	27
6.6.	Revisión de precios .....	27
6.7.	Plazo de ejecución y recepción de las obras .....	27
6.8.	Conservación de las obras y plazo de garantía .....	28
6.9.	Limpieza y terminación de las obras .....	28
6.10.	Seguridad en el trabajo.....	28
6.11.	Daños ocasionados .....	28
6.12.	Admisión del personal del contratista y delegado de la obra .....	28
6.13.	Subcontratos.....	29
6.14.	Facilidades para la inspección.....	29

6.15.	Gastos de comprobación del replanteo y liquidación .....	29
<b>CAPITULO I.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES .....</b>		<b>30</b>
<b>1.</b>	<b>Examen y prueba de materiales .....</b>	<b>30</b>
1.1.	Presentación previa de muestras .....	30
1.2.	Ensayos .....	30
<b>2.</b>	<b>Materiales que no cumplen las especificaciones .....</b>	<b>30</b>
2.1.	Materiales colocados en obra (o semielaborados) .....	30
2.2.	Materiales acopiados .....	31
<b>3.</b>	<b>Materiales no especificados en el pliego .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPITULO II.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>		<b>32</b>
<b>1.</b>	<b>Obligaciones de carácter general .....</b>	<b>32</b>
<b>2.</b>	<b>Replanteo .....</b>	<b>32</b>
2.1.	Plan de replanteo .....	32
2.2.	Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales .....	32
2.3.	Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica .....	33
2.4.	Acta de comprobación del replanteo previo. Autorización para iniciar las obras	33
2.5.	Responsabilidad de la comprobación del replanteo previo .....	33
<b>3.</b>	<b>Consideraciones previas a la ejecución de las obras .....</b>	<b>33</b>
3.1.	Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del plazo .....	33
3.2.	Programa de trabajos .....	34
3.3.	Examen de las propiedades afectadas por las obras .....	34
3.4.	Localización de servicios e instalaciones .....	35
3.5.	Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos .....	35
3.6.	Ocupación y vallado provisional de terrenos .....	35
3.7.	Vertederos y productos de préstamo .....	36
3.8.	Reclamaciones de terceros .....	36

<b>4.</b>	<b>Acceso a las obras.....</b>	<b>37</b>
4.1.	Construcción de caminos de acceso .....	37
4.2.	Conservación y uso .....	37
4.3.	Ocupación temporal de terrenos para construcción de.....	37
<b>5.</b>	<b>Instalaciones, medios y obras auxiliares .....</b>	<b>37</b>
5.1.	Proyecto de instalaciones y obras auxiliares.....	37
5.2.	Retirada de instalaciones y obras auxiliares .....	38
5.3.	Instalación de acopios .....	38
<b>6.</b>	<b>Ejecución de las obras .....</b>	<b>38</b>
6.1.	Equipos, maquinarias y métodos constructivos .....	38
6.2.	Proyecto de seguridad de la obra.....	39
6.3.	Carteles y anuncios .....	40
6.4.	Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas .....	40
6.5.	Control de ruido y de las vibraciones del terreno .....	41
6.6.	Trabajos nocturnos .....	42
6.7.	Emergencias .....	42
6.8.	Modificaciones de obra .....	43
6.9.	Obras defectuosas o mal ejecutadas .....	43
<b>7.</b>	<b>Limpieza de las obras.....</b>	<b>43</b>
<b>8.</b>	<b>Ensayos y pruebas .....</b>	<b>43</b>
<b>9.</b>	<b>Unidades de obra no incluidas en este pliego.....</b>	<b>43</b>
<b>10.</b>	<b>Excavaciones en zanjas y pozos.....</b>	<b>43</b>
10.1.	Definición .....	43
10.2.	Principios generales .....	43
10.3.	Vertederos, escombreras y acopios temporales o intermedios de tierras .....	44

<b>11. Gestión de residuos.....</b>	<b>44</b>
11.1. Para el Productor de Residuos (Articulo 4 RD 105/2008).....	44
11.2. Para el Poseedor de los Residuos (Articulo 5 RD 105/2008) .....	45
11.3. Para el Director de Facultativo .....	46
11.4. Para el Personal de obra .....	46
11.5. Para el Gestor de Residuos en general .....	47
11.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización .....	47
11.7. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ.....	48
11.8. Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos .....	48
11.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero .....	48
 <b>CAPITULO III.- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS.....</b>	 <b>49</b>
<b>1. Mediciones.....</b>	<b>49</b>
<b>2. Obligaciones de carácter general .....</b>	<b>49</b>
<b>3. Medición y abono de las obras.....</b>	<b>49</b>
3.1. Excavaciones.....	49
3.2. Sostenimiento de zanjas y pozos .....	49
3.3. Rellenos .....	49
3.4. Encofrados.....	50
3.5. Hormigones.....	50
3.6. Acero de armaduras .....	50
3.7. Arquetas y pozos de registro .....	50
3.8. Tuberías.....	50
3.9. Instalaciones eléctricas.....	51
3.10. Sellado de juntas .....	51
3.11. Abono de unidades varias .....	51

3.12.	Abono de partidas alzadas .....	51
3.13.	Excesos de obra .....	51
3.14.	Abono de obras defectuosas .....	51
3.15.	Precios contradictorios .....	52



## **1. Objeto del anejo**

En el pliego de prescripciones técnicas se hará la descripción de las obras y se regulará su ejecución, con expresión de la forma en que ésta se llevará a cabo, se definirán las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, y la manera en que se llevará a cabo la medición de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución de la obra correspondiente al proyecto de ejecución de la instalación fotovoltaica de la Perrera Municipal.

## **2. Condiciones generales**

### **2.1. Dirección de obra**

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes e Incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las

instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

## **2.2. Representación del contratista**

El Contratista, antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).

Este representante tendrá titulación de Ingeniero Industrial, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Técnico de Obras Públicas, así se hará constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.), también llamado Pliego de Bases de la Licitación, y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación un Ingeniero Técnico Competente, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

## **2.3. Documentos que se entregan al contratista**

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

Estos documentos son los siguientes:

### **2.3.1. Documentos contractuales**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Decreto 1098/01 de 12 de Octubre), y en la Cláusula 7 del PCAG. Son documentación contractual los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Es también documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 132 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Decreto 1098/01 de 12 de Octubre).

### **2.3.2. Documentos informativos**

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y en consecuencia, debe aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

### **2.4. Cumplimiento de las ordenanzas y normativas vigentes. Permisos y licencias**

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

La administración competente, en este caso, EMAYA SA facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Administración.

## **3. Definición de las obras**

### **3.1. Documentos que definen las obras y orden de prelación**

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No es propósito, sin embargo, de estos documentos el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración la ausencia de tales detalles.

Sobre los mismos se realizan las siguientes consideraciones:

#### **3.1.1. Planos**

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

### **3.1.2. Planos adicionales**

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días.

### **3.1.3. Interpretación de planos**

Cualquiera duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

### **3.1.4. Confrontación de planos y medidas**

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

### **3.1.5. Contradicciones, omisiones o errores en la documentación**

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que a juicio del Director quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo Previo. El contratista antes de iniciar la obra revisará los cálculos y especificaciones técnicas de los equipos diseñados (intercambiadores, válvulas, control de la instalación, tuberías aisladas, tuberías, bombas de impulsión) y en el caso de error de diseño en la fase de proyecto, lo comunicará al Director de la obra, y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

El factor de potencia medio no será en ningún caso inferior a los siguientes valores:

- 0,90 para las instalaciones de fuerza
- 0,95 para las instalaciones de alumbrado

#### Documentación a presentar, Control de Ejecución y Pruebas

- 1) Documentación a presentar por el contratista/instalador previo al inicio de las obras  
Previo al inicio de las obras es conveniente que el contratista presente un chequeo y conformidad respecto a la documentación y diseño de la instalación, y en su caso una propuesta, con los respectivos cálculos, justificaciones y esquemas. En cualquier caso, deberá entregar el esquema de maniobra de la instalación, que debe cumplir lo dispuesto en este anejo. Por otra parte, el instalador que se responsabilice de la ejecución de los

- trabajos deberá ser un instalador autorizado, debiendo presentar, previamente al inicio de los trabajos la documentación que así lo acredite.
- 2) Documentación a presentar por el contratista/instalador a la finalización de las obras Una vez finalizados los trabajos correspondientes a la instalación eléctrica, el contratista deberá presentar la siguiente documentación:
    - Planos y esquemas “as built” de la instalación
    - Certificado de instalación de baja tensión.
    - Puesta en servicio de la instalación eléctrica
    - Documentación y especificaciones técnicas de los materiales
  - 3) Documentación a presentar por la dirección facultativa para la recepción y puesta en servicio de las instalaciones. En un principio, la documentación que sería preciso que entregue la dirección facultativa sería la siguiente:
    - Proyecto realmente ejecutado
    - Certificado de final de obra de la instalación Guía de tramitación de las instalaciones
  - 4) Guía de tramitación de las instalaciones

Los pasos necesarios para la tramitación de esta instalación son los siguientes:

- I. Tramitación de la puesta en servicio en Industria
  - 1) Certificado de instalación de baja tensión
  - 2) Proyecto de instalación de baja tensión
  - 3) Certificado de dirección de obra de instalación de baja tensión.
- II. Contratación con la compañía eléctrica

La Dirección de Obra efectuará las medidas y ensayos que estime conveniente, a su cargo, para la aprobación y recepción de las instalaciones, estando el Contratista obligado a facilitarle los medios de ayuda (personal) que pudiera necesitar.

## **4. Características técnicas de las instalaciones**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

### **4.1. Circuitos de tomas de fuerza**

La alimentación a cada caja de fuerza se realiza atendiendo a un concepto:

- Línea de alimentación a circuito de cajas de fuerza, que parte del cuadro eléctrico correspondiente con tres conductores (3F + N + T) y por bandeja o tubo, en suelo o techo, y las correspondientes cajas de derivación o arquetas, llegada hasta la zona próxima al final físico del circuito.

La sección del cable se mantendrá constante a lo largo de la línea de alimentación hasta la caja de derivación final.

La sección mínima del cable no será inferior a 4 mm<sup>2</sup>.

#### **4.2. Canalizaciones bajo tubo**

Se proveerá el sistema completo de canalizaciones/canales o envolventes para los conductores a través de los sistemas especificados. Los equipos y otros elementos que no sean construidos con envolventes para montar y proteger elementos bajo corriente, serán instalados en armarios de un material adecuado al sistema de canalizaciones asociado. Los equipos, envolventes, etc., serán apropiados para las atmósferas y riesgos de los recintos correspondientes a su área de implantación.

Su dimensionamiento se realizará con arreglo al mayor de los tamaños exigido, bien por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, bien el indicado en planos o especificaciones o requerido por la dirección facultativa.

Las canalizaciones serán ocultas siempre que sea posible, excepto donde se indique o en los planos sea especificado. Las canalizaciones expuestas correrán paralelas a los muros del edificio, utilizando, codos rectos y cajas de registro o según se indique en los planos. Los recorridos de canalizaciones en diagonal al descubierto no serán permitidas salvo que específicamente se haya indicado lo contrario.

En caso de instalarse superficialmente, se sujetarán mediante abrazaderas cadmeadas, o galvanizadas fijado mediante tacos con tirafondo, tiros spit u otro procedimiento previamente aprobado por la Dirección Facultativa, colocadas a una distancia máxima de 0,80 m entre ellas. Se colocará en tramos horizontales y verticales. Los cambios de dirección se realizarán mediante curvas fabricadas con el mismo tubo, por medio de curvadora mecánica. No se admitirán dobles ni abolladuras en las curvas.

En todas las uniones de tubos entre sí o con cajas o piezas especiales, la parte roscada tendrá una longitud mínima de 10 hilos de rosca.

Los tubos, en caso de ser metálicos, se conectarán a tierra.

Los tramos de tubos para canalizaciones eléctricas que pasen a través de muros, particiones, techos, suelos, etc., serán de suficiente longitud de forma que se prolonguen a través del espesor total del elemento de construcción y tal que los elementos queden enrasados con el acabado final de los elementos de arquitectura en cada lado, salvo que se indique lo contrario.

Los canales verticales en muro, tramos de tubos y aberturas en muros y suelos resistentes al fuego (aberturas, cuadros eléctricos y telefónicos, recintos técnicos, etc.) serán rellenados con una lana de fibra mineral o similar aceptada como aislamiento de seguridad, antes de la ocupación de los huecos cuando sean menores de 150 mm. x 100 mm. de profundidad. Para huecos mayores de 150 mm. de largo x 100 mm. de profundidad, se proveerán pasos para cables, de tipo modular, resistentes al fuego, con marco, y se introducirán estos conjuntos modulares como se requiera. Se proveerán barreras contra el fuego en cada planta dentro de cada hueco de los montantes verticales, bandejas montantes verticales y también en las aberturas del suelo.

Las canalizaciones eléctricas serán instaladas de modo que permitan el drenaje. Será responsabilidad del instalador el tomar las precauciones necesarias para que en la instalación de las canalizaciones eléctricas se pueda prevenir dentro de lo posible la acumulación de agua. Las canalizaciones eléctricas serán limpiadas antes de que el cableado sea introducido dentro de ellas.

Las canalizaciones que discurran por áreas no excavadas o bajo los forjados, estando enterradas directamente se instalarán dentro de unas envolventes de hormigón. Cada junta realizada en estos casos será sellada y realizada resistente al agua.

Los giros en codos rectos consistirán en arcos de radio constante salvo que se indique lo contrario en planos. Los codos y otros accesorios serán evitados siempre que sea posible. Los codos realizados en obra serán efectuados de forma que se eviten modificaciones en el diámetro interno de las canalizaciones eléctricas y que no se dañe una capa de protección exterior o interior. Los codos estarán libres de rebabas y deformaciones y con superficies lisas y realizados por máquinas especiales al efecto. Los codos individuales no excederán los 90 ° y no excederán los 270 ° en el total de codos en un tramo de canalización. En los casos en que sean necesarias la realización de más codos será obligada la instalación de cajas de registro o derivación.

Los conductos serán limpiados y limados de rebabas después del corte, los finales deberán ser cortados rectos y se ajustarán perfectamente en los acoplamientos. Las canalizaciones serán temporalmente tapadas para evitar la entrada de cuerpos extraños. Las conexiones a las cajas serán realizadas con acoplamientos.

Se utilizará un cable de acero galvanizado o de nylon de características apropiadas, como cable guía, en todos los conductos rígidos o metálicos que sean provistos por el instalador para el montaje por otros de cables de cualquier otro sistema o reservas.

#### **4.2.1. Canalizaciones rígidas**

Los recorridos individuales de cables multipolares serán canalizados en conductos. Los tamaños de las canalizaciones no indicados en planos se realizarán de acuerdo con los códigos o normativa aplicable y el instalador dimensionará las canalizaciones de acuerdo a éstas últimas. Sin embargo, en aquellos puntos en los que los planos se indique dimensiones para las canalizaciones que excedan los requerimientos reglamentarios se proveerá la dimensión de la canalización indicada. Los recorridos de los cables unipolares o multipolares pueden ser agrupados dentro de canales de cables o bandejas de cables. En aquellos casos que el dimensionamiento del cable por agrupaciones deba ser ajustado lo será según sea requerido para cumplir con los factores de reducción de acuerdo con el reglamento.

Las canalizaciones no serán menores de 16 de diámetro, excepto indicación en contra.

Como norma general se instalarán bandejas en los tramos principales de varios conductores. Las derivaciones particulares se realizarán mediante tubos rígidos y/o flexibles de PVC o acero galvanizado.

Las acometidas a elementos terminales discurrirán por el interior de tubo rígido de PVC o por tubo de acero galvanizado en sitios vistos y por tubo flexible en lugares con falso techo o suelo.

En general, en recorridos horizontales, las canalizaciones eléctricas se situarán más elevadas que el resto de canalizaciones del edificio, teniendo en cuenta que deben ser accesibles y con posibilidad futura de manipulación sin tener que desmontar tramos instalados.

#### **4.2.2. Canalizaciones flexibles**

En las conexiones finales a equipos en las que la conexión por medio de canalización rígida no sea realizable, tales como las alimentaciones a equipos en montajes ajustables, y en canalizaciones enterradas con radios de curvatura exigentes, etc., se utilizarán canalizaciones flexibles.

Será aceptable la utilización de canalizaciones de plástico exento de halógenos, flexible, corrugado, reforzado, resistencia 7, en los conductos en lugar de canalizaciones rígidas, en aquellos lugares en que la canalización discurra oculta en muros huecos, para la conexión de bases de enchufe, salidas, u otros accesorios similares.

#### **4.2.3. Conexiones y acoplamientos de canalizaciones**

Los acoplamientos, conexiones, y accesorios serán de tipo roscado, específicamente diseñados y fabricados para este propósito.

Cuando las condiciones de construcción del edificio u otras condiciones hagan imposible el uso de acoplamientos standard roscados, se proveerán uniones estancas.

Se proveerán accesorios apropiados en aquellos puntos en que las canalizaciones crucen las juntas de dilatación del edificio.

Las canalizaciones serán fijadas a las cajas de salida, cajas de derivación, cajas de registro o paneles y cuadros, por medio de la utilización de pasacables, prensaestopas o racores roscados en el exterior de la caja, y anillos protectores y retenedores en el interior de la caja.

Las canalizaciones que conectan elementos de alumbrado empotrados y sus cajas de derivación adyacentes serán realizados por medio de conducto metálico flexible de un diámetro mínimo de 12,5 mm. y serán de suficiente longitud para permitir el desmontaje del equipo de alumbrado por debajo del techo permitiendo el acceso a la caja de registro.

#### **4.3. Tubos y cajas de derivación**

Los tubos aislantes empleados podrán ser flexibles normales de PVC, que pueden curvarse a mano, de grado de protección 5 o 7, o rígidos curvables en caliente de grado de protección 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, en milímetros para los tubos protectores, se indican en la ITC-BT-21, y estos aparecen en función de su clase, sección de los conductores que han de alojar y número.

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de este será, como mínimo, igual o tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna 60°C para tubos constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.

##### **4.3.1. Tubos rígidos de material termoplástico libre de halógenos**

Serán tubos fabricados a partir de material termoplástico libre de halógenos, sin cargas, roscado en sus extremos con rosca Pg DIN 40.530, autoextingibles, no propagadores de la llama. Color gris, salvo indicación en contra.

Su grado de protección frente a choques mecánicos será de 7, según normas UNE 20.324.

Las características del cloruro de polivinilo serán:

Densidad: Mayor de 1.415 g/cm<sup>3</sup>



Coeficiente de dilatación:	0,08 cm/m°C
Comportamiento al fuego:	Ininflamable
Absorción de agua:	Menor de 1,62 mg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a la tracción:	562 kg/cm <sup>2</sup>
Rigidez dieléctrica:	50 kV/mm <sup>2</sup>
Resistividad transversal:	10 <sup>15</sup> /cm

Se suministrarán en tramos rectos de 3 m de longitud.

Los accesorios empleados tendrán la misma rosca, y grado de protección que el tubo.

Las abrazaderas serán de acero cadmeado.

Las cajas de derivación y registro serán de PVC, con entradas y tapas, roscadas. Su grado de estanqueidad será IP-55 según norma UNE 20.324. Estarán dotadas de placa donde se fijarán las bornas de derivación.

La superficie interior de los tubos será lisa y exenta de aristas y asperezas con el fin de no dañar el aislamiento de cables.

Los diámetros a emplear serán los suficientes para que los cables por su interior discurran de forma holgada, pudiendo extraerse los mismos fácilmente.

No se permitirá ningún tramo de cable visto, utilizándose para ellos accesorios curvos, reducciones, manguitos de unión, etc., adecuados.

Los tubos estarán convenientemente fijados a paramentos horizontales y verticales mediante elementos adecuados y a distancia convenientes.

El resto de las características se presentan en la tabla siguiente:

PASO	DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	ESPESOR MINIMO (m)
PG-9	15,2	1,95
PG-11	18,6	2,25
PG-13	20,4	2,25
PG-16	22,5	2,50
PG-21	28,3	3,05
PG-29	37	3,25
PG-36	47	3,40
PG-48	59,3	3,90

#### 4.3.2. Tubos flexibles de material termoplástico libre de halógenos

Se instalarán suspendidos de los techos y paredes por encima de los falsos techos o empotrados en las paredes por debajo de las mismas. Respecto a su comportamiento al fuego, cumplirán las mismas indicaciones que el apartado anterior.

Tubos corrugados semirrígidos fabricados en material termoplástico libre de halógenos, estable hasta 60°C, no propagadores de la llama.

Su grado de protección frente a sollicitaciones mecánicas, según norma UNE 20.324 será de 7.

Las cajas de derivación serán de PVC con tapas a presión. Su número y dimensiones ser suficientes para realizar posteriormente el tendido y conexión de los conductores.

El resto de las características se presentan en la tabla siguiente:

PASO	GRADO PROTECCION	DIÁMETRO INTERIOR	DIÁMETRO EXTERIOR
PG-11	7	11,3	15,8
PG-13	7	14,3	18,7
PG-16	7	16,6	21,2
PG-23	7	23,3	28,5
PG-29	7	29	34,5
PG-36	7	36,6	42,3

#### 4.3.3. Cajas de derivación o registro

Serán de material plástico o metálico aislados interiormente y protegidos contra la oxidación.

Dispondrán de cierre hermético con tapa atornillada y junta de neopreno y de unas dimensiones tales que adapten holgadamente los cables a emplear.

Estarán previstas de varias entradas troqueladas ciegas. Dispondrán en su interior de bornes, capaces de admitir las secciones de cables a emplear en la instalación.

Sus dimensiones serán todas las que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor más 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm para su diámetro o lado interior.

Se utilizarán para las siguientes funciones:

- Derivaciones.
- Cambios de dirección, alternativamente accesorios curvados.
- Cambio de canalización (tubo rígido a tubo flexible, etc.).
- Como registro en tiradas largas de cables en el interior de tubos. En estos casos se intercalarán cajas de registro en puntos tales que un nuevo tendido de cables no ofrezca dificultad.

#### **4.4. Canalizaciones por bandeja**

Se montarán las bandejas en posición horizontal o vertical y en superficie.

Se utilizarán accesorios standard del fabricante para codos, ángulos, quiebro, cruces o recorridos para salvar obstrucciones mecánicas, tuberías o elementos arquitectónicos. No se cortarán o torcerán las bandejas para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Cuando las condiciones de ubicación requieran fabricación in situ, la Dirección Facultativa revisará las propuestas antes de fabricación, así como los standard de fabricación y los standard de acabado que no serán inferiores a los standard del fabricante.

Se utilizarán longitudes standard para los tramos no inferiores a 2 m. de longitud.

Se instalarán elementos internos de fijación de cables a intervalos inferiores a 1 m.

Se producirá la adecuada alineación de la bandeja y la segura fijación a intervalos regulares, que no excederán de 1,5 m. en los tramos rectos, o bien a distancias inferiores recomendadas por el fabricante. En los casos en que existan codos, ángulos, se instalarán fijaciones adicionales a una distancia que no excederá 150 mm. a cada lado del accesorio. Los soportes deberán aprobarse previamente a su instalación por la Dirección Facultativa.

El número máximo de cables instalados en una bandeja no excederá de los que se permitan de acuerdo a las normativas aplicables. La bandeja será dimensionada sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

En aquellos casos en que la bandeja atraviese muros, paredes y techos no combustibles, deberán ser instaladas barreras contra el fuego, no metálicas, en la bandeja. Deberán ser instaladas barreras similares en los conductos verticales de los montantes, a intervalos inferiores a 3 m.

Tanto las bandejas como las conexiones serán fabricadas de forma general de acuerdo con las normas aplicables.

El radio menor de las curvas será superior al radio mínimo permitido a los cables que se instalen en la bandeja.

El espesor de las paredes de la bandeja así como el de los conectores de dimensiones exteriores superiores a 150 mm. x 150 mm. serán detallados en la oferta para su revisión por la Dirección Facultativa.

Las bandejas metálicas, se proveerán con un cable de conexión a tierra, desnudo a lo largo de toda la longitud del conducto, y conectado a intervalos regulares, no superiores a 3 metros.

Las bandejas serán equipadas con tapas del mismo material que la bandeja y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de éstas. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.

Las tapas dispondrán de borde y estarán fijadas a intervalos inferiores a 1 m. por medio de tornillos y fijaciones de presión. Los tornillos de acero así como los fijadores de presión, estarán protegidos contra la corrosión por medio de una capa final equivalente al revestimiento.

Cuando, por indicación en planos, se utilicen separadores metálicos en las canalizaciones, éstos tendrán un espesor mínimo de 1 mm. y el acabado será de la misma calidad que el de la bandeja. El sistema de fijación de los separadores de la bandeja no producirá a largo plazo corrosión o acciones electrolíticas y será tal que los separadores no puedan ser inadvertidamente desplazados.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna de la bandeja y serán diseñados de forma que la sección general de la canal case exactamente con las juntas de acoplamiento.

Las bandejas de montaje vertical serán suministrados con una unidad de soporte de cables con fijaciones aisladas a intervalos no superiores de 3 m.

Cuando durante el montaje se produzcan cortes o daños, el acabado será repuesto. Las rebabas y los bordes irregulares deberán ser eliminados. En aquellos puntos en que se produzca corrosión será eliminada y el área tratada con un agente a prueba de oxidación. Después de esto la superficie será tratada con la aplicación de una primera capa de epoxy rica en zinc seguida por la capa de pintura del mismo color que el resto de la canal.

Las fijaciones usadas para asegurar la canal o los accesorios no serán motivo de oxidaciones a largo plazo ni serán usados tornillos de fijación, barnizados en negro, de acción electrolítica. Cuando se utilicen brazos para la suspensión serán construidos de angulares de acero forjado o soportes de hierro con acabados de la misma calidad que la canal.

Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, aparamenta en general y cuadros de distribución será realizada por medio de unidades de acoplamiento embridadas u otro medio apropiado.

Cuando las bandejas crucen por apoyos de asiento, y juntas de dilatación del edificio se realizará una junta en la canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con agujeros de fijación ranuradas de forma que se permita un movimiento de 10 mm. en ambos sentidos horizontal y vertical. La continuidad de la puesta a tierra a través de estas juntas será realizada por medio de cinta de cobre trenzado de no menos de 15 mm. de ancho x 2 mm. de espesor disponiendo de una resistencia desde punto a punto de fijación igual a la de las uniones utilizadas para las juntas standard de canal. La cinta flexible será de una longitud suficiente para permitir el máximo movimiento de la canal. Los finales de la banda estarán doblados y fijados sólidamente.

En aquellos casos en que la canal pase de una zona normalmente calefactada a una no calefactada, se proveerá una barrera en el interior de la canal para prevenir e impedir las circulaciones de aire por convención y las condensaciones consiguientes en el interior de la canal.

Las bandejas de montaje vertical se ajustarán por medio de elementos de fijación para soportar los cables y prevenir esfuerzos excesivos en los cables en los cambios de dirección de horizontal a plano vertical.

Las entradas de canalizaciones dentro de las bandejas serán realizadas por medio de ensamblajes de acoplamiento de conductos, para protección de los cables.

Las cavidades de las bandejas estarán dispuestas de forma que eviten un ajuste excesivo de los conductos entrantes.

Las juntas en las bandejas serán realizadas de forma que se asegure la continuidad eléctrica entre los tramos varios y elementos de la canal. Se instalará además una guía de soportes de acero galvanizado.

Cuando la canal, pasa a través de huecos, por la estructura del edificio, se fijará una pletina de cubierta en el canal antes de su instalación, y será realizada de forma que se extienda al menos 50 mm. más allá de cada lado de la superficie acabada del muro.

En aquellas zonas en que se utilice canal, y no se especifique la dimensión de los planos o en las especificaciones, tales bandejas serán capaces de contener un 50% de cables adicionales, de dimensión, la media de la de los conductores instalados, sin exceder los requerimientos del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### **4.5. Instalación**

Las uniones rígidas se realizarán con adhesivo, aplicando un proceso de limpieza y desengrasado previo a las superficies a encolar. Una vez aplicado el adhesivo, deberá removerse el sobrante, comportándose la unión como una auténtica soldadura en frío.

Para compensar dilataciones, se utilizarán juntas de dilatación, dispuestas de tal forma que en la longitud de tubo prevista exista sólo un punto fijo, constituido por una abrazadera cerrada por el tubo o empotramiento. Las otras abrazaderas deben permitir el libre movimiento de los tubos. La separación entre juntas de dilatación se ajustará al criterio del fabricante. Se podrá igualmente conectar juntas de dilatación en injertos y accesorios. En largos tramos rectos, donde se estimen variaciones de temperatura, se instalará como mínimo una junta elástica cada 4 m.

Las tuberías de pluviales serán aisladas con lana de roca para anticondensación cuando discurren por falsos techos desde los sumideros de cubierta en todos los tramos verticales y horizontales. Así mismo, cuando discurren por falsos tabiques de cartón-yeso.

El aislante será lana de roca mineral de sección adecuada a los tubos, de densidad mínima de 100 Kg./m<sup>3</sup> y recubierto de papel de aluminio.

Las uniones deben ser recubiertas por papel de aluminio adhesivo de un ancho mínimo de 75 mm. Se deberá prestar especial atención para mantener la barrera de vapor en los puntos de terminación, en donde los bordes del aislante deben ser cubiertos hasta envolver al tubo. Es más, en los soportes, el aislamiento debe recubrirlos para mantener la integridad de la barrera de vapor.

#### **4.6. Planos complementarios de detalle**

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

##### **4.6.1. Archivo actualizado de documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("as built")**

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones, un juego completo de planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

#### **4.6.2. Disposiciones de aplicación**

Además de lo especificado en el presente Pliego serán de aplicación en las obras las siguientes disposiciones, normas y reglamentos.

##### Contratación del estado

Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

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 (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.

Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).

Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

##### Carreteras

Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE del 30/9/2015)

##### Residuos

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).

##### Seguridad y salud

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).

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 (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).

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 (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).

Orden Circular 12/2003, de 15 de septiembre de 2003, sobre medidas de prevención extraordinaria en obras con afección a líneas ferroviarias.

Resolución, de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y salud en las obras

de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado (BOE del 25 marzo de 1999).

Nota de Servicio, de 4 de mayo de 2007, sobre la aplicación de la nueva Ley de Subcontratación.  
Nota de Servicio 7/2001, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del libro de incidencias para control y seguimiento del plan de seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.

Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2002.

### Seguridad y vial

Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado (BOE del 12 de marzo de 2011).

Orden FOM/1649/2012, de 19 de julio, por la que se regula el procedimiento de acreditación y certificación de aptitud de auditores de seguridad viaria de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 27 de julio de 2012). Página 4 de 15

Orden Circular 30/2012, de 20 de junio de 2012, por la que se aprueban las directrices de los procedimientos para la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado.

### Señalización en obras

Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).

Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras–.

Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras.

Nota de Servicio 5/2001, de 27 de abril, sobre hitos empleados en las inauguraciones de obras a utilizar en la red de carreteras del Estado, gestionada por la Dirección General de Carreteras.

Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

### Cemento

Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de Página 15 de 15 junio de 2006).

### Productos con marcado ce

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 (BOE 23 de noviembre de 2013) Listado completo de las normas armonizadas de productos de construcción (última publicación del BOE).

### Instalaciones eléctricas

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas 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 sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Corrección de errores del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas 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 sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

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 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 ITCRAT 01 a 23.

**CORRECCIÓN DE ERRORES DEL 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. PUBLICADO EL 9 DE JUNIO DE 2014**

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, salvo manifestación expresada en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.



## **5. Garantía y control de calidad de las obras**

### **5.1. Definición**

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

### **5.2. Programa de garantía de calidad**

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos.

#### **5.2.1. Organización**

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra.

Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

#### **5.2.2. Procedimientos, instrucciones y planos**

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliego del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

### **5.2.3. Control de materiales y servicios comprados**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

### **5.2.4. Manejo, almacenamiento y transporte**

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta:

- Procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte.
- Manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

### **5.2.5. Procesos especiales**

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

### **5.2.6. Inspección de obra por parte del contratista**

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

### **5.2.7. Gestión de la documentación**

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

### **5.3. Planes de control de calidad (p.c.c.) y programa de puntos de inspección (p.p.i.)**

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayos y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al P.C.C. se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

### **5.4. Abono de los costos del sistema de garantía de calidad**

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

Serán también de cuenta del Contratista tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción", definidos en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto.

Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la instrucción EHE, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

### **5.5. Nivel de control de calidad**

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto.

## **5.6. Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra**

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

## **6. Prescripciones adicionales**

### **6.1. Permisos y precauciones**

El Contratista deberá obtener los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con la excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas directamente por aquellas.

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución, para proteger al público y facilitar el tráfico.

Se establecerá en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, en los peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de balizamiento preceptivas por normativa vigente.

La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario.

Tanto las señales como los jornales de los referidos vigilantes, serán de cuenta del Contratista.

### **6.2. Construcciones auxiliares y provisionales**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de acceso, etc.

Asimismo, deberá construir y conservar, en lugar debidamente apartado, las instalaciones sanitarias provisionales para ser utilizadas por los obreros empleados en la obra.

Deberá conservar estas instalaciones, en todo tiempo, en perfecto estado de limpieza, y su utilización será estrictamente obligatoria.

A la terminación de la obra, deberán ser retiradas estas instalaciones, procediéndose, por la Contrata, a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de escombros.

### **6.3. Modificaciones en el proyecto**

El Ingeniero Director podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se haya previsto en el proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aún supresión de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el contrato.

En ningún caso el Contratista no tendrá derecho alguno a variación alguna en los precios, ni a indemnización de ningún género por los perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

En cualquier caso, será de aplicación lo establecido en los artículos 105,106,107 y 108 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, acerca de la modificación de los contratos.

### **6.4. Certificación y abono de las obras**

Las obras serán medidas mensualmente sobre las partes ejecutadas con arreglo al Proyecto, modificaciones posteriores y órdenes del Ingeniero Director. Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales.

Se aplicará lo establecido en el artículo 232 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

### **6.5. Transporte adicional**

No se considera en este Proyecto transporte adicional, estando incluido en los precios unitarios el transporte de los materiales, maquinaria y medios auxiliares que las correspondientes unidades de la obra necesiten y, en su caso, el de la propia unidad de obra, cualquiera que sea la distancia.

### **6.6. Revisión de precios**

Se tendrá en cuenta lo indicado en los artículos 89,90,91,92,93, y 94 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

### **6.7. Plazo de ejecución y recepción de las obras**

El plazo de ejecución de las obras será el que se exprese en los documentos contractuales.

Si el Contratista no ejecutase la cantidad de obra especificada en los planos marcados, por causas imputables al mismo, se le impondrá la sanción que se especifica en el artículo 213, En el caso de fuerza mayor será prorrogable el plazo de terminación de las obras.

Terminado el plazo de ejecución, se procederá al reconocimiento de las obras, y si procede, a su recepción, de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación vigente y según los puntos 237 y 235 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

#### **6.8. Conservación de las obras y plazo de garantía**

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un (1) año a partir de la fecha de recepción provisional.

Durante este plazo, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos necesarios sean originados por las causas de fuerza mayor definidas en el Artículo 231 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

#### **6.9. Limpieza y terminación de las obras**

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales, sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraba antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

#### **6.10. Seguridad en el trabajo**

El Contratista será total y único responsable de la seguridad del trabajo, en particular por todo lo concerniente a riesgos originados por:

- Sostenimiento de las excavaciones.
- Uso de explosivos y energía eléctrica.
- Falta de señalización e iluminación en cualquier parte de la obra.

#### **6.11. Daños ocasionados**

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se pueden ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados, personas y propiedades públicas o privadas que resulten dañados habrán de ser reparados a su costa, de manera inmediata, restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

#### **6.12. Admisión del personal del contratista y delegado de la obra**

La Administración se reserva la facultad de rechazar el personal del Contratista que no considere idóneo para la ejecución de las obras.

### **6.13. Subcontratos**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, al Director de las Obras. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el Subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del Subcontratista no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección de Obra estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

### **6.14. Facilidades para la inspección**

El Contratista proporcionará al Director de las obras y a sus delegados y subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos auxiliares.

La Dirección de obra podrá, por sí o por delegación, elegir los materiales que han de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

Todos los gastos que originen estos ensayos serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los materiales de las distintas unidades de obra, no debiendo exceder el importe total de dichos gastos del uno y medio por ciento (1,5 %) del Presupuesto de Adjudicación de las Obras.

### **6.15. Gastos de comprobación del replanteo y liquidación**

Siendo de cuenta del Contratista el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las obras, por el Servicio se formularán los correspondientes presupuestos, cuyos importes respectivos no excederán del 1,5 % el de replanteo, y del 1 % el de liquidación, todo ello referido al presupuesto líquido (baja incluida) de las obras y con sujeción a las disposiciones vigentes.

## **CAPITULO I.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES**

### **1. Examen y prueba de materiales**

#### **1.1. Presentación previa de muestras**

No se podrá realizar el acopio ni se empleará ninguna clase de materiales, sin que previamente se hayan presentado por el Adjudicatario muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, en su caso, en los términos y forma prescritos en este Pliego, o que, en su defecto, pueda decidir la Dirección de Obra.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra, será considerado como defectuoso y por tanto rechazable.

#### **1.2. Ensayos**

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo en el laboratorio que designe la Dirección de Obra.

Se utilizarán para los ensayos las normas que en los diversos artículos de este capítulo se fijan.

Se indican en el presente Pliego, con las siglas N.L.T. las normas publicadas por el "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas".

M.E. indica métodos de ensayo de la Instrucción EHE.

Se designan por UNE las Normas del Instituto Español de Racionalización.

El número de ensayos que se fijan en cada artículo se da a título orientativo, pudiendo variar dicho número a juicio de la Dirección de Obra en función de las circunstancias en que se desarrollen los trabajos.

En caso de que el Adjudicatario no estuviera conforme con los resultados de los ensayos realizados se someterá la cuestión a laboratorio acreditado para la realización del contraste, siendo obligatoria para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan.

### **2. Materiales que no cumplen las especificaciones**

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

#### **2.1. Materiales colocados en obra (o semielaborados)**

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.



El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

## **2.2. Materiales acopiados**

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

## **3. Materiales no especificados en el pliego**

Los materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que dichos documentos sean aplicables. La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo, sin que el Adjudicatario tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

## **CAPITULO II.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **1. Obligaciones de carácter general**

La contrata adjudicataria deberá habilitar, una vez que haya recibido la orden de comienzo de las obras, un local próximo a las mismas en lugar que no dificulte la marcha de los trabajos.

Sin perjuicio de las condiciones exigidas por la vigente legislación laboral, permitirá en él las labores de gabinete derivadas o encaminadas al normal desarrollo de la obra estando dotado de material de trabajo necesario a tal efecto.

Será preceptiva de la existencia permanente en obra a la disposición del personal dependiente de la Dirección Técnica y del de la Contrata de un LIBRO DE OBRA previamente foliado y rubricado en todas sus páginas por el Director Técnico.

En dicho libro se consignarán cuantas observaciones se consideren pertinentes en relación con los trabajos, tanto por el personal dependiente de la Contrata como dependiente de la Dirección Facultativa o de la Contrata respectivamente.

Sin expresa autorización del Director Técnico de las Obras no podrá el Contratista dar comienzo a los trabajos antes de la práctica y comprobación del replanteo.

### **2. Replanteo**

Previamente a la iniciación de las obras, la Dirección de las mismas efectuará la comprobación del replanteo, fijando los diferentes puntos básicos, que serán conservados por el Contratista durante la ejecución de las obras, haciéndose cargo de los mismos.

Del resultado del replanteo se levantará la correspondiente ACTA que firmarán los concurrentes al mismo, como mínimo el Director de las Obras y el Contratista.

Todos los gastos que se originen como consecuencia de dicho replanteo, tanto de jornales, como materiales, serán de cuenta del Contratista.

#### **2.1. Plan de replanteo**

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

#### **2.2. Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales**

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

### **2.3. Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica**

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

### **2.4. Acta de comprobación del replanteo previo. Autorización para iniciar las obras**

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato correspondiente, o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente. Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

### **2.5. Responsabilidad de la comprobación del replanteo previo**

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del Replanteo Previo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

## **3. Consideraciones previas a la ejecución de las obras**

### **3.1. Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del plazo**

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contratado subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubiera hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el

plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el que se ha finalizado el plazo, este termina el último día de ese mes.

### **3.2. Programa de trabajos**

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempo de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenará las diferentes partes de la obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

### **3.3. Examen de las propiedades afectadas por las obras**

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si estas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

### **3.4. Localización de servicios e instalaciones**

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

### **3.5. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos**

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de la obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras, no pudiendo ser de reclamación los gastos, directos o indirectos, que la provisión de tales terrenos pueda originar.

### **3.6. Ocupación y vallado provisional de terrenos**

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

### **3.7. Vertederos y productos de préstamo**

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Concursantes o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

### **3.8. Reclamaciones de terceros**

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de la Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados.

El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

## **4. Acceso a las obras**

### **4.1. Construcción de caminos de acceso**

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos a iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. El caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

### **4.2. Conservación y uso**

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación.

Los caminos particulares usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La propiedad se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

### **4.3. Ocupación temporal de terrenos para construcción de**

#### **CAMINOS DE ACCESO A LAS OBRAS**

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

## **5. Instalaciones, medios y obras auxiliares**

### **5.1. Proyecto de instalaciones y obras auxiliares**

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

Deberán presentarse al Director de Obras con la antelación suficiente para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

## **5.2. Retirada de instalaciones y obras auxiliares**

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quién lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por esa retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

## **5.3. Instalación de acopios**

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra.

## **6. Ejecución de las obras**

### **6.1. Equipos, maquinarias y métodos constructivos**

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado,



a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliego.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

## **6.2. Proyecto de seguridad de la obra**

Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Proyecto de Seguridad de la obra en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio detallado de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.

El Proyecto de Seguridad contendrá en todo caso:

- Una relación de las normas e instrucciones a los diferentes operarios.
- Programa de formación del personal en Seguridad.
- Programa de Medicina e Higiene.

Además, incorporará las siguientes condiciones de obligado cumplimiento durante la ejecución de los trabajos.

### **a) Señalización y balizamiento de obras e instalaciones**

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público afectado por las obras, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

### **b) Uso de explosivos**

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de las mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia y por las Instrucciones especiales complementarias que se dicten por el Director de Obra.

En voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. Durante la pega de los barrenos no se permitirá la circulación de personas o vehículos dentro del radio de acción de los barrenos, desde cinco minutos (5 min.) antes de prenderse fuego a las mechas hasta después que hayan estallado todos ellos.

Se usará preferentemente el sistema de mando a distancia eléctrica para las pegas, comprobando previamente que no son posibles explosiones incontroladas debido a instalaciones o líneas eléctricas próximas. En todo caso se emplearán siempre mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su ubicación y estado de conservación garantizarán en todo momento su perfecta viabilidad.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de los explosivos.

Con independencia de lo anterior, el Contratista vendrá obligado a cumplir la legislación vigente en materia de Seguridad e Higiene y cualquier otra norma de ámbito municipal que le fuera aplicable.

### **6.3. Carteles y anuncios**

Inscripciones en las obras

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Administración competente, en este caso EMAYA SA , y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados para la ejecución de las mismas, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:

- El texto y diseño de los carteles se realizará de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.
- El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

### **6.4. Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas**

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cable eléctrico o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de

las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección del colector, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados.

Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento especificados en el proyecto:

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tubería y cierre de zanja, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

## **6.5. Control de ruido y de las vibraciones del terreno**

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejas
- Chimeneas
- Canalones e imbornales
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar.

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica para cada caso en la tabla adjunta.

#### VELOCIDAD PUNTA DE PARTÍCULA MÁXIMA ADMISIBLE

Tipo de Edificio y velocidad máxima de las artículos (cm/seg):

- |                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| - Muy bien construido:          | 10 cm/s   |
| - Nuevo, en buenas condiciones: | 5 cm/s    |
| - Viejo, en malas condiciones:  | 2,5 cm/s  |
| - Muy viejo, en muy mal estado: | 1,25 cm/s |

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/seg., respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: 35 mm/seg. (vibración pulsatoria), 25 mm/seg. (vibración intermitente) y 12 mm./seg. (vibración continua).

#### **6.6. Trabajos nocturnos**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique.

El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra apruebe, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

#### **6.7. Emergencias**

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

## **6.8. Modificaciones de obra**

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en 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 y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

## **6.9. Obras defectuosas o mal ejecutadas**

Es de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG.

## **7. Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus alrededores de escombros y material sobrante, retirar las instalaciones provisionales, cuando no sean necesarias, así como tomar las medidas y ajustar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

## **8. Ensayos y pruebas**

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales y elementos que se utilizan en la obra, se verificarán a indicación del Director de la Obra en el Laboratorio Oficial o de Organismo Público que este fije. La toma de muestras se efectuará por el Director de la Obra en presencia del contratista y darán fe de los resultados obtenidos las certificaciones expedidas por los Laboratorios escogidos. Todos los gastos originados serán a cargo del Contratista.

## **9. Unidades de obra no incluidas en este pliego**

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Director de las Obras.

Serán de aplicación cuantas normas, a este respecto señalen los reglamentos o instrucciones especificadas en el artículo correspondiente de este Pliego.

## **10. Excavaciones en zanjas y pozos**

### **10.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación, evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a vertedero o lugar de empleo, incluso las operaciones auxiliares necesarias tales como agotamientos, entibaciones y perfilado de las paredes de la excavación.

### **10.2. Principios generales**

Será de aplicación todo lo indicado en el artículo 321 del PG-3/75 debiendo observarse lo siguiente:

- Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones y perfilado que constan en el proyecto o que indique el Director de las obras.
- El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle que definan el método de construcción propuesto por él.
- Se marcará sobre el terreno la situación y los límites de las excavaciones que no deberán exceder de los definidos en el proyecto. No obstante, lo cual, si el Contratista cambiase los taludes de las excavaciones ello no representará variación en las mediciones deducidas de los planos de construcción o de las órdenes del Director de las obras.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las excavaciones, el Contratista establecerá las señales de peligro, cuidando especialmente la señalización nocturna.
- No se procederá al relleno de excavaciones, sin previo reconocimiento y autorización del Ingeniero Director de las obras.

Antes de iniciar los trabajos de excavación se tomarán las medidas oportunas para evitar que las aguas superficiales inunden las zonas excavadas. En todo caso si estas acceden a la excavación o aparecen aguas al ejecutar esta, el Contratista deberá realizar los agotamientos necesarios para mantener en seco los fondos de la excavación. Estos trabajos deberán llevarse a cabo extremando las precauciones marcadas en el artículo 321.3.3 del PG-3/75.

### **10.3. Vertederos, escombreras y acopios temporales o intermedios de tierras**

- Se definen como vertederos aquellas áreas, situadas normalmente fuera de la zona de obras, localizadas y gestionadas por el Contratista, en las que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o desechos de la obra en general.
- Los materiales destinados a vertedero tienen el carácter de no reutilizables.
- Se definen como acopios temporales de tierras aquellos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

El Contratista, con autorización de la Dirección de Obra, podrá utilizar vertederos buscados por él, siendo de su cuenta la obtención de todos los accesos a los mismos.

El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero.

## **11. Gestión de residuos**

### **11.1. 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, codificado con arreglo a la Orden MAM/304/2002
- 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 capítulo 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.

## **11.2. Para el Poseedor de los Residuos (Artículo 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 m<sup>3</sup>), el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la lista MAM/304/2002 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.

### **11.3. Para el Director de Facultativo**

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Aprobar el Plan de residuos, que presente el poseedor de los residuos.
- Aprobar los medios previstos en obra para la valorización de los residuos, en el caso de que ésta se decida realizar in situ.

### **11.4. 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).
- Señalar 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.



### **11.5. 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, codificados con arreglo a la lista MAM/304/2002, de 8 de febrero, 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 publicada por Orden MAM/304/2002, 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.

### **11.6. 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.

### **11.7. 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.

### **11.8. 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.

### **11.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

La legislación de la Comunidad Autónoma podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos (no peligrosos o inertes de construcción y demolición) en poblaciones aisladas que cumplan con lo contenido en el art. 2 del RD 1481/2001, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de los residuos generados únicamente en esa población aislada.

## **CAPITULO III.- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS**

### **1. Mediciones**

Las mediciones se efectuarán en obra sobre las unidades realmente instaladas.

En las diversas unidades del Presupuesto se incluyen:

- a) La totalidad de los materiales con sus recortes y despuntes.
- b) Todas las piezas auxiliares y pequeño material necesario para el correcto funcionamiento de cada unidad, si estas piezas y material no están definidas de forma especificada en el Presupuesto.
- c) Todas las piezas especiales o materiales de cualquier tipo, necesario para su ejecución, si estas no están definidas de forma específica en el Presupuesto.
- d) Cualquier tipo de auxiliar que pueda necesitarse para la realización de la instalación.
- e) Mano de obra de ejecución y pruebas con todas las cargas, maquinaria principal y auxiliar, seguros sociales que marca la ley, así como la Dirección, gastos generales, beneficio industrial, etc.
- f) Toda clase de impuestos.
- g) El transporte a obra de todos los materiales y equipo auxiliar, así como carga, descarga y movimiento dentro de la obra.

### **2. Obligaciones de carácter general**

El precio de cada unidad de obra incluye todos los trabajos que para la ejecución de la misma se sean necesarios, por lo que el Contratista queda obligado a su ejecución en caso de que resultaren necesarios.

### **3. Medición y abono de las obras**

#### **3.1. Excavaciones**

Las excavaciones se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>). En ningún caso se tendrán en cuenta excesos de excavación sobre la obtenida según las normas anteriores, que no hayan sido aprobadas por el Ingeniero Director de las obras.

En dicho precio se encuentran incluidos todos los equipos, medios auxiliares y materiales necesarios para realizar la excavación y los demás trabajos que intervienen en la definición del precio, es decir, desbroce, agotamientos, entibación, carga y transporte a cualquier distancia de los productos a vertedero o lugar de empleo.

#### **3.2. Sostenimiento de zanjas y pozos**

El sostenimiento mediante entibaciones cualquiera que sean éstas, se encuentra incluido en el precio de la excavación no siendo objeto de medición y abono independiente.

#### **3.3. Rellenos**

La medición de rellenos se hará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) y se realizará por diferencia entre el perfil del terreno preparado para la ejecución del relleno y de la sección relleno terminado.

En el precio del m<sup>3</sup> está incluida la selección de productos del relleno, la extensión, humectación y compactación. Cuando no se realice el relleno con productos de la excavación estarán incluidas, además, todas las operaciones y gastos necesarios para excavar, cargar y transportar los productos necesarios hasta el lugar de su empleo, así como cualquier clase de canon o indemnización a los propietarios de los terrenos en que se extraigan los préstamos, en su caso.

### **3.4. Encofrados**

Los encofrados empleados para la colocación de hormigones se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) medidos "in situ". Dentro de este precio se encuentran incluidas todas las operaciones de encofrado, apuntalamiento, desencofrado, limpieza de maderas, cimbras, etc., independientemente del espesor, altura, etc.

### **3.5. Hormigones**

Se entiende por metro cúbico (m<sup>3</sup>), de cualquier clase de hormigón, un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>) de unidad de obra realmente ejecutada y completamente terminada de acuerdo con lo indicado en planos y conforme a lo ordenado en este Pliego, cualquiera que sea la procedencia de los materiales y de los medios precisos que en dichas fábricas se empleen.

La cubicación para el abono de obras de fábrica se calculará exactamente por procedimiento geométrico (medida sobre plano), cuando ello sea posible, o bien, tomando perfiles cuando la obra de fábrica vaya adosada al terreno, deduciéndose del volumen real que corresponda el relleno de sobrecanchos por demasías de la excavación o desprendimientos.

En los precios de las distintas clases de hormigón están incluidas todas las operaciones de preparación, transporte, ejecución, curado y terminación.

### **3.6. Acero de armaduras**

La medición del acero en armaduras se efectuará en kilogramos. Se realizará por la suma de longitudes desarrolladas de las barras empleadas, sin contar los solapes, clasificadas según sus diámetros y transformando las longitudes resultantes en kilogramos de peso mediante la relación que para cada diámetro existe entre estas dos magnitudes.

En este precio quedan incluidos los materiales que se empleen en la sujeción y colocación de las armaduras y los solapes, uniones, etc. de las mismas.

### **3.7. Arquetas y pozos de registro**

En todos estos precios estará incluido la excavación, posterior relleno, el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución,

transporte del material sobrante a vertedero, hormigón, armaduras, encofrado y desencofrado, o, en su caso, ladrillos, mortero, etc, acometidas de tubería y cuantas necesidades circunstanciales se requieran de modo que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

### **3.8. Tuberías**

Las tuberías de las conducciones se medirán y abonarán por la longitud total desarrollada de cada tramo de cada tipo de tubería, a los precios que figuran para ellos en el Presupuesto, en

los que se incluyen el precio de las tuberías, las uniones, el enrase y apisonado del material granular en el fondo de las zanjas (y/o la cama de hormigón), para recibirlas y sujetarlas, medios auxiliares necesarios para la colocación, pinturas y tratamiento de protección, en su caso, limpieza y las pruebas prescritas para la obra terminada, así como la parte proporcional de codos, bridas, piezas especiales y resto de elementos necesarios de unión y suportación.

### **3.9. Instalaciones eléctricas**

La unidad de acometida eléctrica, el cuadro eléctrico de fuerza, la instalación de alumbrado, el armario eléctrico de control, el transmisor de nivel de tipo piezo eléctrico, la unidad de instalación eléctrica, la instalación de toma de tierra y en general todas las unidades que hagan referencia a instalaciones eléctricas serán de abono de acuerdo con los precios que figuran en el Presupuesto.

### **3.10. Sellado de juntas**

Se medirá por los metros lineales (ml) realmente colocados de acuerdo con los planos o con las instrucciones del Director de Obra.

Se abonará de acuerdo con el Presupuesto, en el que se incluyen todos los materiales y operaciones para su total ejecución.

### **3.11. Abono de unidades varias**

Se agrupan en este apartado otras unidades de obra no contempladas anteriormente, que se abonarán según específica denominación a los precios correspondientes e indicados en el Presupuesto.

Todas estas unidades se certifican totalmente terminadas, por lo que el pago de las mismas liquida todos los gastos en materiales, equipos e imprevistos empleados por el Contratista para llevarlas a cabo en condiciones de ser recibidas.

### **3.12. Abono de partidas alzadas**

Las partidas alzadas de Abono Integro no admiten descomposición ni medición alguna de los trabajos a que hacen referencia. Su abono estará sujeto a la baja ofertada por el Contratista de las obras y no podrá sufrir incremento alguno por ningún concepto.

### **3.13. Excesos de obra**

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Contratista sobre los correspondientes a los planos y orden de la Dirección de la Obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección Facultativa.

### **3.14. Abono de obras defectuosas**

Si alguna obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y si fuera sin embargo admisible a juicio del Director Técnico, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse con la rebaja que la Administración apruebe salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

### **3.15. Precios contradictorios**

Si ocurriere algún caso imprevisto en el cual sea absolutamente necesaria la fijación de los precios contradictorios, este precio deberá fijarse partiendo de los precios básicos: jornales, seguridad social, materiales, transporte, etc., vigentes en la fecha de licitación de la obra, así como los restantes precios que figuren en el Proyecto, y que puedan servir de base.

La fijación del precio habrá de hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que hubiese de aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista estará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración contratante.

**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

## **MEDICIONES**



# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>01</b>	<b>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA</b>					
<b>01.01</b>	<b>PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS</b>					
01.01.01	<p>ud PANELES SOLARES 520Wp</p> <p>Suministro e instalación de panel solar de 520Wp, fabricado por LONGI, modelo LR5-72HBD 520M, o equivalente. Incluyendo accesorios de montaje, medios de elevación para su ejecución necesarios a 5 metros de altura, cableado de interconexión, elementos de unión y soportación, pequeño material, replanteo, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Contarán con una garantía de 25 años.</p>					
	Inversor 1	22				22,00
	Inversor 2	22				22,00
						44,00
01.01.02	<p>ud INVERSOR CC/CA 10kW</p> <p>Suministro e instalación de inversor CC/CA de 10 kW, fabricado por FRONIUS, modelo SYMO 10.0-3-M, o equivalente. Incluyendo accesorios de montaje, cableado de interconexión, elementos de unión y soportación, pequeño material, replanteo, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Contarán con una garantía de 25 años y el sistema de control y monitorización software de la instalación.</p>					
	Inversores	2				2,00
						2,00
01.01.03	<p>ud ESTRUCTURA SOPORTACIÓN PARA PANELES SOLARES</p> <p>Suministro y montaje de estructura metálica coplanar para soportación de paneles, con una inclinación de 20° respecto a la horizontal .En base al planos de distribución de fotovoltaica. La estructura irá anclada sobre la cubierta de la clínica y la nave de jaulas. Incluyendo materiales, elementos de unión, mano de obra, transporte, soportación de placas. Totalmente montada. Deberá incluir documentación técnica de la justificación de resistencia estructural frente a las solicitaciones existentes. 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.</p>					
	Paneles	44				44,00
						44,00
01.01.04	<p>ud CERRAMIENTO LAMAS PARA INVERSOR</p> <p>Suministro e instalación de cerramiento de lamas para inversor fotovoltaico instalado en exterior con sujeciones de aluminio y lamas orientables de aluminio, de 120 mm de ancho, acabado lacado "CORTIZO", montada mediante atornillado en obra de fábrica.</p>					
	Inversor edificio jaulas	1				1,00
						1,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>01.02</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>					
01.02.01	<p>ud <b>CABLE UNIPOLAR H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2</b></p> <p>Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, tipo TECSUN (PV) H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad 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.</p>					
	Inversor 1 (+)	1				40,00
	Inversor 1 (-)	1				40,00
	Inversor 2 (+)	1				40,00
	Inversor 2 (-)	1				40,00
						160,00
01.02.02	<p>m <b>CIRC TRIF 5G10 RZ1-K (AS) 0,6/1kV</b></p> <p>Circuito trifásico instalado con cable de cinco conductores de 5x10 mm2 de sección, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Cubierta: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo Z1, color verde, con franja de color. 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. Conforme REBT y normativa CPR.</p>					
	Lineas desde CS-FV1 a CGMP		90,00			90,00
	Lineas desde CS-FV2 a CGMP		110,00			110,00
						200,00
01.02.03	<p>m <b>PUESTA A TIERRA MASAS METÁLICAS 16 mm2 CU</b></p> <p>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.</p>					
	Inversor 1		40,00			40,00
	Inversor 2		40,00			40,00
						80,00
01.02.04	<p>ud <b>CUADRO PROTECCIÓN CC</b></p> <p>Suministro e instalación de cuadro de protección para 6 líneas de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. En base al esquema de fotovoltaica. Con 4 protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V. Totalmente, instalado, probado y en funcionamiento.</p>					
	Total	2				2,00
						2,00
01.02.05	<p>ud <b>CUADRO SECUNDARIO FOTOVOLTAICO</b></p> <p>Se incluyen los dos cuadros secundarios fotovoltaicos de corriente alterna IP66 con sus respectivas protecciones magnetotérmicas de 20 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 diferenciales tipo relé 25A, clase A, 300 mA.</p> <p>Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán:</p> <p>Interruptor automático de protección magnetotérmica de 20 Amperios, 4 polos, poder de corte 10 kA, marca Schneider o</p>					

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	<p>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.</p>					
	Modificación CGMP	2				2,00
						2,00
01.02.06	<p><b>m BANDEJA VARILLA GALVANIZADA 70x200 mm</b> Bandeja metálica de varilla galvanizada de dimensiones 70x200mm, para canalización eléctrica, suministrada en tramos de 3m de longitud, según REBT 2002.</p>					
	Inversor 1	40,00				40,00
	Inversor 2	40,00				40,00
						80,00
01.02.07	<p><b>m TUBO RÍGIDO PVC 32mm</b> Tubo rígido de PVC enchufable de 32 mm de diámetro nominal para la canalización en superficie con un grado de protección mecánica 7, una resistencia a la compresión &gt; 1250N una resistencia al impacto &gt;2J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60°C, no propagador de la llama según REBT 2002.</p>					
	Inversor 1	20,00				20,00
	Inversor 2	20,00				20,00
						40,00
01.02.08	<p><b>ud CONTADOR FISCAL DE GENERACIÓN</b> 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.</p>					
		1				1,00
						1,00

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

### 02 DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS, LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES

#### 02.01 ud DOCUMENTACIÓN Y CERTIFICACIONES

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.

1

1,00

---

1,00

#### 02.02 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.

1

1,00

---

1,00

#### 02.03 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

# MEDICIONES

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA

CANTIDAD

---

puesta en marcha de instalaciones de menos 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.

1

1,00

---

1,00

# MEDICIONES

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA

CANTIDAD

03

## CONTROL DE CALIDAD

03.01

ud CONTROL DE CALIDAD

Se supervisará y tendrá como objetivo asegurar que durante el proceso de edificación se cumplan con todas las especificaciones del proyecto de ejecución de la obra, así como unas adecuadas condiciones de calidad y con la normativa de aplicación. El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece los requisitos básicos de seguridad y salubridad, éstos marcan las exigencias mínimas de calidad que deben de cumplir los edificios y sus instalaciones.

En el control de la calidad en la ejecución de la obra se desarrollará en en base a:

- Control de Recepción de los productos, equipos y sistemas que se suministren en las obras.
- Control de Ejecución de la obra, tanto del edificio como de sus instalaciones.
- Control de Obra Terminada.
- Certificado de los inversores.

1

1,00

---

1,00

# MEDICIONES

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA

CANTIDAD

04

## GESTIÓN DE RESIDUOS

04.01

m3 Carga y transporte a vertedero de construcción o demolición

Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

---

4,93

# MEDICIONES

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA

CANTIDAD

05

## SEGURIDAD Y SALUD

05.01

ud SEGURIDAD Y SALUD

Se contará con:

- Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

- Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

1

1,00

---

1,00



**CUADRO DE PRECIOS Nº1**

# CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	01.05.01 937,70	ud	<p>Se contará con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</li> <li>- Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> <li>- Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> <li>- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</li> </ul>		
				NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
0002	E17BD050S 4,44	m	<p>Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm<sup>2</sup>, 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.</p>		
				CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0003	E17CT506M 14,60	m	<p>Circuito trifásico instalado con cable de cinco conductores de 5x10 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Cubierta: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo Z1, color verde, con franja de color. 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. Conforme REBT y normativa CPR.</p>		
				CATORCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0004	E2R6Z001 111,64	m3	<p>Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.</p>		

# CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			<p>En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.</p>		
0005	EIEC.8chba 35,43	m	<p>Bandeja metálica de varilla galvanizada de dimensiones 70x200mm, para canalización eléctrica, suministrada en tramos de 3m de longitud, según REBT 2002.</p>	CIENTO ONCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0006	EIEE.5aaab 929,58	ud	<p>Contador de energía inteligente trifásico.</p> <p>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.</p>	TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0007	PIET12ea 6,29	m	<p>Tubo rígido de PVC enchufable de 32 mm de diámetro nominal para la canalización en superficie con un grado de protección mecánica 7, una resistencia a la compresión &gt; 1250N una resistencia al impacto &gt;2J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60°C, no propagador de la llama según REBT 2002.</p>	NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0008	SFV.01.01 198,93	ud	<p>Suministro e instalación de panel solar de 520Wp, fabricado por LONGI, modelo LR5-72HBD 520M, o equivalente. Incluyendo accesorios de montaje, medios de elevación para su ejecución necesarios a 5 metros de altura, cableado de interconexión, elementos de unión y soportación, pequeño material, replanteo, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Contarán con una garantía de 25 años.</p>	SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
				CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0009	SFV.01.02 2.377,80	ud	<p>Suministro e instalación de inversor CC/CA de 10 kW, fabricado por FRONIUS, modelo SYMO 10.0-3-M, o equivalente. Incluyendo accesorios de montaje, cableado de interconexión, elementos de unión y soportación, pequeño material, replanteo, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Contarán con una garantía de 25 años y el sistema de control y monitorización software de la instalación.</p>	DOS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
0010	SFV.01.03 837,81	ud	<p>Suministro e instalación de cerramiento de lamas para inversor fotovoltaico instalado en exterior con sujeciones de aluminio y lamas orientables de aluminio, de 120 mm de ancho, acabado lacado "CORTIZO", montada mediante atornillado en obra de fábrica.</p>	OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
0011	SFV.02.01 97,14	ud	<p>Suministro y montaje de estructura metálica coplanar para soportación de paneles, con una inclinación de 20º respecto a la horizontal .En base al planos de distribución de fotovoltaica. La estructura irá anclada sobre la cubierta de la clínica y la nave de jaulas. Incluyendo materiales, elementos de unión, mano de obra, transporte, soportación de placas. Totalmente montada. Deberá incluir documentación técnica de la justificación de resistencia estructural frente a las solicitaciones existentes. 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.</p>	NOVENTA Y SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0012	SFV.03.03 6,63	ud	<p>Circuito de corriente continua de 1x6 mm<sup>2</sup> de sección, tipo TECSUN (PV) H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad 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.</p>	SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0013	SFV.03.06 713,50	ud	<p>Suministro e instalación de cuadro de protección para 6 líneas de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA.</p>		

# CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			En base al esquema de fotovoltaica. Con 4 protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V. Totalmente, instalado, probado y en funcionamiento.		
0014	SFV.03.07mm 1.131,67	ud	<p>Se incluyen los dos cuadros secundarios fotovoltaicos de corriente alterna IP66 con sus respectivas protecciones magnetotérmicas de 20 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 diferenciales tipo relé 25A, clase A, 300 mA.</p> <p>Se incluirá el suministro e instalación de las nuevas protecciones a instalar en el CGMP, cuyas características serán:</p> <p>Interruptor automático de protección magnetotérmica de 20 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	SETECIENTOS TRECE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0015	XPAUZ100 500,00	ud	<p>Tareas de preparación de la documentación final de obra de las instalaciones eléctricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas y verificaciones de funcionamiento de las instalaciones.</li> <li>- Pruebas y verificaciones de funcionamiento del sistema de gestión técnica.</li> <li>- Planos actualizados con las instalaciones realmente ejecutadas.</li> <li>- Esquemas de potencia definitivos de los cuadros eléctricos.</li> <li>- Esquemas de control definitivos de los cuadros eléctricos.</li> <li>- Memoria y descripción de partidas actualizada con lo realmente ejecutado.</li> <li>- Certificados de conformidad y fichas técnicas de los materiales y equipos.</li> <li>- Certificados de garantía de los materiales y equipos, debidamente sellados por el fabricante.</li> <li>- Certificados de pruebas y ensayos realizados.</li> <li>- Certificado de inspección de la OCA e informe completo con todas las verificaciones realizadas.</li> <li>- Manuales de usuario, instalación y</li> </ul>	MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			<p>mantenimiento de los equipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listado de repuestos recomendados.</li> <li>- Documentos de legalización: Proyectos, certificados, y autorizaciones.</li> </ul> <p>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.</p>		
0016	XPAUZ101 500,00	ud	<p>Trabajos de pruebas y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas realizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación del plan de control de calidad propuesto por el Instalador.</li> <li>- Verificaciones de los parámetros de funcionamiento de los distintos equipos: Cuadros eléctricos, centros de medida.</li> <li>- 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.</li> <li>- Ajustes a realizar en las protecciones y relés térmicos, magnéticos y diferenciales.</li> <li>- Pruebas de las maniobras sobre los distintos receptores tanto de alumbrado como de fuerza.</li> <li>- Etiquetado de la totalidad de elementos y cableado que forman el sistema según codificación corporativa del cliente.</li> <li>- Puesta en marcha de la instalación y pruebas de funcionamiento real.</li> </ul>	QUINIENTOS EUROS	
0017	XPAUZ102 1.000,00	ud	<p>Previa a la puesta en marcha de la instalación serán de requerimiento las siguientes legalizaciones y tramitaciones:</p> <p>Tramitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tramitaciones pertinentes ante la DGEiCC - Dirección General de Energía y Cambio Climático.</li> <li>- Tramitaciones pertinentes ante compañía distribuidora.</li> <li>- En definitiva, todas las tramitaciones según la DGEiCC para la puesta en marcha de instalaciones de menos de 100 kW y tramitaciones ante la compañía distribuidora para la legalización y puesta en servicio.</li> </ul> <p>Legalizaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificado de cualificación individual en baja tensión del instalador.</li> <li>- Certificado final de obra.</li> </ul>	QUINIENTOS EUROS	
0018	XPAUZ200 558,42	ud	<p>Se supervisará y tendrá como objetivo asegurar</p>	MIL EUROS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO      UD. RESUMEN      PRECIO EN LETRA      IMPORTE

---

que durante el proceso de edificación se cumplan con todas las especificaciones del proyecto de ejecución de la obra, así como unas adecuadas condiciones de calidad y con la normativa de aplicación. El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece los requisitos básicos de seguridad y salubridad, éstos marcan las exigencias mínimas de calidad que deben de cumplir los edificios y sus instalaciones.

En el control de la calidad en la ejecución de la obra se desarrollará en en base a:

- Control de Recepción de los productos, equipos y sistemas que se suministren en las obras.
- Control de Ejecución de la obra, tanto del edificio como de sus instalaciones.
- Control de Obra Terminada.
- Certificado de los inversores.

QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con  
CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

**CUADRO DE PRECIOS Nº2**



## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	01.05.01	ud	<p>Se contará con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</li> <li>- Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> <li>- Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> <li>- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</li> </ul>	
				Resto de obra y materiales..... 937,70
				<b>TOTAL PARTIDA..... 937,70</b>
0002	E17BD050S	m	<p>Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm<sup>2</sup>, 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.</p>	
				Mano de obra..... 1,76
				Resto de obra y materiales..... 2,68
				<b>TOTAL PARTIDA..... 4,44</b>
0003	E17CT506M	m	<p>Circuito trifásico instalado con cable de cinco conductores de 5x10 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Cubierta: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo Z1, color verde, con franja de color. 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. Conforme REBT y normativa CPR.</p>	
				Mano de obra..... 2,03
				Resto de obra y materiales..... 12,57
				<b>TOTAL PARTIDA..... 14,60</b>
0004	E2R6Z001	m3	<p>Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t,</p>	

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
				Maquinaria..... 5,41
				Resto de obra y materiales..... 106,23
				<b>TOTAL PARTIDA..... 111,64</b>
0005	EIEC.8chba	m	Bandeja metálica de varilla galvanizada de dimensiones 70x200mm, para canalización eléctrica, suministrada en tramos de 3m de longitud, según REBT 2002.	
				Mano de obra..... 5,59
				Resto de obra y materiales..... 29,84
				<b>TOTAL PARTIDA..... 35,43</b>
0006	EIEE.5aaab	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.	
				Mano de obra..... 31,35
				Resto de obra y materiales..... 898,23
				<b>TOTAL PARTIDA..... 929,58</b>
0007	PIET12ea	m	Tubo rígido de PVC enchufable de 32 mm de diámetro nominal para la canalización en superficie con un grado de protección mecánica 7, una resistencia a la compresión > 1250N una resistencia al impacto >2J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60°C, no propagador de la llama según REBT 2002.	
				Mano de obra..... 4,28
				Resto de obra y materiales..... 2,01
				<b>TOTAL PARTIDA..... 6,29</b>
0008	SFV.01.01	ud	Suministro e instalación de panel solar de 520Wp, fabricado por LONGI, modelo LR5-72HBD 520M, o equivalente. Incluyendo accesorios de montaje, medios de elevación para su ejecución necesarios a 5 metros de altura, cableado de interconexión, elementos de unión y soportación, pequeño material, replanteo, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Contarán	

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			con una garantía de 25 años.	
				Mano de obra..... 10,03
				Resto de obra y materiales..... 188,90
				<b>TOTAL PARTIDA..... 198,93</b>
0009	SFV.01.02	ud	Suministro e instalación de inversor CC/CA de 10 kW, fabricado por FRONIUS, modelo SYMO 10.0-3-M, o equivalente. Incluyendo accesorios de montaje, cableado de interconexión, elementos de unión y soportación, pequeño material, replanteo, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Contarán con una garantía de 25 años y el sistema de control y monitorización software de la instalación.	
				Mano de obra..... 50,14
				Resto de obra y materiales..... 2.327,66
				<b>TOTAL PARTIDA..... 2.377,80</b>
0010	SFV.01.03	ud	Suministro e instalación de cerramiento de lamas para inversor fotovoltaico instalado en exterior con sujeciones de aluminio y lamas orientables de aluminio, de 120 mm de ancho, acabado lacado "CORTIZO", montada mediante atornillado en obra de fábrica.	
				Mano de obra..... 121,38
				Resto de obra y materiales..... 716,43
				<b>TOTAL PARTIDA..... 837,81</b>
0011	SFV.02.01	ud	Suministro y montaje de estructura metálica coplanar para soportación de paneles, con una inclinación de 20° respecto a la horizontal .En base al planos de distribución de fotovoltaica. La estructura irá anclada sobre la cubierta de la clínica y la nave de jaulas. Incluyendo materiales, elementos de unión, mano de obra, transporte, soportación de placas. Totalmente montada. Deberá incluir documentación técnica de la justificación de resistencia estructural frente a las solicitudes existentes. 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.	
				Mano de obra..... 20,24
				Resto de obra y materiales..... 76,90
				<b>TOTAL PARTIDA..... 97,14</b>
0012	SFV.03.03	ud	Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, tipo TECSUN (PV) H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad 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.	

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
				Mano de obra..... 4,01
				Resto de obra y materiales..... 2,62
				<b>TOTAL PARTIDA..... 6,63</b>
0013	SFV.03.06	ud	<p>Suministro e instalación de cuadro de protección para 6 líneas de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. En base al esquema de fotovoltaica. Con 4 protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V. Totalmente, instalado, probado y en funcionamiento.</p>	
				Mano de obra..... 133,68
				Resto de obra y materiales..... 579,82
				<b>TOTAL PARTIDA..... 713,50</b>
0014	SFV.03.07mm	ud	<p>Se incluyen los dos cuadros secundarios fotovoltaicos de corriente alterna IP66 con sus respectivas protecciones magnetotérmicas de 20 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 diferenciales tipo relé 25A, clase A, 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 20 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.</p>	
				Mano de obra..... 66,84
				Resto de obra y materiales..... 1.064,83
				<b>TOTAL PARTIDA..... 1.131,67</b>
0015	XPAUZ100	ud	<p>Tareas de preparación de la documentación final de obra de las instalaciones eléctricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas y verificaciones de funcionamiento de las instalaciones.</li> <li>- Pruebas y verificaciones de funcionamiento del sistema de gestión técnica.</li> <li>- Planos actualizados con las instalaciones realmente ejecutadas.</li> <li>- Esquemas de potencia definitivos de los cuadros eléctricos.</li> <li>- Esquemas de control definitivos de los cuadros eléctricos.</li> <li>- Memoria y descripción de partidas actualizada</li> </ul>	

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			<p>con lo realmente ejecutado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificados de conformidad y fichas técnicas de los materiales y equipos.</li> <li>- Certificados de garantía de los materiales y equipos, debidamente sellados por el fabricante.</li> <li>- Certificados de pruebas y ensayos realizados.</li> <li>- Certificado de inspección de la OCA e informe completo con todas las verificaciones realizadas.</li> <li>- Manuales de usuario, instalación y mantenimiento de los equipos.</li> <li>- Listado de repuestos recomendados.</li> <li>- Documentos de legalización: Proyectos, certificados, y autorizaciones.</li> </ul> <p>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.</p>	
				Resto de obra y materiales..... 500,00
				<b>TOTAL PARTIDA..... 500,00</b>
0016	XPAUZ101	ud	<p>Trabajos de pruebas y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas realizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación del plan de control de calidad propuesto por el Instalador.</li> <li>- Verificaciones de los parámetros de funcionamiento de los distintos equipos: Cuadros eléctricos, centros de medida.</li> <li>- 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.</li> <li>- Ajustes a realizar en las protecciones y relés térmicos, magnéticos y diferenciales.</li> <li>- Pruebas de las maniobras sobre los distintos receptores tanto de alumbrado como de fuerza.</li> <li>- Etiquetado de la totalidad de elementos y cableado que forman el sistema según codificación corporativa del cliente.</li> <li>- Puesta en marcha de la instalación y pruebas de funcionamiento real.</li> </ul>	
				Resto de obra y materiales..... 500,00
				<b>TOTAL PARTIDA..... 500,00</b>
				Resto de obra y materiales..... 500,00
				<b>TOTAL PARTIDA..... 500,00</b>
0017	XPAUZ102	ud	<p>Previa a la puesta en marcha de la instalación serán de requerimiento las siguientes legalizaciones y tramitaciones:</p> <p>Tramitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tramitaciones pertinentes ante la DGEiCC - Dirección General de Energía y Cambio Climático.</li> <li>- Tramitaciones pertinentes ante compañía distribuidora.</li> <li>- En definitiva, todas las tramitaciones según la</li> </ul>	

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			DGEiCC para la puesta en marcha de instalaciones de menos 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.....	1.000,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.000,00</b>
0018	XPAUZ200	ud	Se supervisará y tendrá como objetivo asegurar que durante el proceso de edificación se cumplan con todas las especificaciones del proyecto de ejecución de la obra, así como unas adecuadas condiciones de calidad y con la normativa de aplicación. El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece los requisitos básicos de seguridad y salubridad, éstos marcan las exigencias mínimas de calidad que deben de cumplir los edificios y sus instalaciones. En el control de la calidad en la ejecución de la obra se desarrollará en en base a:	
			- Control de Recepción de los productos, equipos y sistemas que se suministren en las obras.	
			- Control de Ejecución de la obra, tanto del edificio como de sus instalaciones.	
			- Control de Obra Terminada.	
			- Certificado de los inversores.	
			Resto de obra y materiales.....	558,42
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>558,42</b>

**PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA</b>			
<b>01.01</b>	<b>PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS</b>			
01.01.01	ud PANELES SOLARES 520Wp Suministro e instalación de panel solar de 520Wp, fabricado por LONGI, modelo LR5-72HBD 520M, o equivalente. Incluyendo accesorios de montaje, medios de elevación para su ejecución necesarios a 5 metros de altura, cableado de interconexión, elementos de unión y soportación, pequeño material, replanteo, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Contarán con una garantía de 25 años.	44,00	198,93	8.752,92
01.01.02	ud INVERSOR CC/CA 10kW Suministro e instalación de inversor CC/CA de 10 kW, fabricado por FRONIUS, modelo SYMO 10.0-3-M, o equivalente. Incluyendo accesorios de montaje, cableado de interconexión, elementos de unión y soportación, pequeño material, replanteo, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Contarán con una garantía de 25 años y el sistema de control y monitorización software de la instalación.	2,00	2.377,80	4.755,60
01.01.03	ud ESTRUCTURA SOPORTACIÓN PARA PANELES SOLARES Suministro y montaje de estructura metálica coplanar para soportación de paneles, con una inclinación de 20° respecto a la horizontal .En base al planos de distribución de fotovoltaica. La estructura irá anclada sobre la cubierta de la clínica y la nave de jaulas. Incluyendo materiales, elementos de unión, mano de obra, transporte, soportación de placas. Totalmente montada. Deberá incluir documentación técnica de la justificación de resistencia estructural frente a las solicitaciones existentes. 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.	44,00	97,14	4.274,16
01.01.04	ud CERRAMIENTO LAMAS PARA INVERSOR Suministro e instalación de cerramiento de lamas para inversor fotovoltaico instalado en exterior con sujeciones de aluminio y lamas orientables de aluminio, de 120 mm de ancho, acabado lacado "CORTIZO", montada mediante atornillado en obra de fábrica.	1,00	837,81	837,81
<b>TOTAL 01.01 .....</b>				<b>18.620,49</b>
<b>01.02</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
01.02.01	ud CABLE UNIPOLAR H1Z272-K 1/1,1 KV 6mm2 Circuito de corriente continua de 1x6 mm2 de sección, tipo TECSUN (PV) H1Z272-K 1/1,1kV o equivalente. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad 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.	160,00	6,63	1.060,80
01.02.02	m CIRC TRIF 5G10 RZ1-K (AS) 0,6/1kV Circuito trifásico instalado con cable de cinco conductores de 5x10 mm2 de sección, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Cubierta: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo Z1, color verde, con franja de color. Todo ello en montaje sobre bandeja y los tramos	200,00	14,60	2.920,00



**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	terminales sobre tubo, incluso parte proporcional de tubos, bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado. Conforme REBT y normativa CPR.			
01.02.03	<b>m PUESTA A TIERRA MASAS METÁLICAS 16 mm<sup>2</sup> CU</b> Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 16 mm <sup>2</sup> , 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.	80,00	4,44	355,20
01.02.04	<b>ud CUADRO PROTECCIÓN CC</b> Suministro e instalación de cuadro de protección para 6 líneas de corriente continua desde paneles solares hasta inversores CC/CA. En base al esquema de fotovoltaica. Con 4 protecciones de tipo fusible de 16A y 1000V. Totalmente, instalado, probado y en funcionamiento.	2,00	713,50	1.427,00
01.02.05	<b>ud CUADRO SECUNDARIO FOTOVOLTAICO</b> Se incluyen los dos cuadros secundarios fotovoltaicos de corriente alterna IP66 con sus respectivas protecciones magnetotérmicas de 20 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 diferenciales tipo relé 25A, clase A, 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 20 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.	2,00	1.131,67	2.263,34
01.02.06	<b>m BANDEJA VARILLA GALVANIZADA 70x200 mm</b> Bandeja metálica de varilla galvanizada de dimensiones 70x200mm, para canalización eléctrica, suministrada en tramos de 3m de longitud, según REBT 2002.	80,00	35,43	2.834,40
01.02.07	<b>m TUBO RÍGIDO PVC 32mm</b> Tubo rígido de PVC enchufable de 32 mm de diámetro nominal para la canalización en superficie con un grado de protección mecánica 7, una resistencia a la compresión > 1250N una resistencia al impacto >2J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60°C, no propagador de la llama según REBT 2002.	40,00	6,29	251,60

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.08	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.	1,00	929,58	929,58
TOTAL 01.02.....				<u>12.041,92</u>
TOTAL 01.....				<u>30.662,41</u>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02</b>	<b>DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS, LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES</b>			
02.01	ud DOCUMENTACIÓN Y CERTIFICACIONES 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.	1,00	500,00	500,00
02.02	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.	1,00	500,00	500,00
02.03	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 menos de 100 kW y tramitaciones ante la compañía distribuidora para la legalización y puesta en servicio.	1,00	1.000,00	1.000,00

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

Legalizaciones:

- Certificado de cualificación individual en baja tensión del instalador.
- Certificado final de obra.

TOTAL 02.....				<u>2.000,00</u>
---------------	--	--	--	-----------------

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>			
03.01	ud CONTROL DE CALIDAD Se supervisará y tendrá como objetivo asegurar que durante el proceso de edificación se cumplan con todas las especificaciones del proyecto de ejecución de la obra, así como unas adecuadas condiciones de calidad y con la normativa de aplicación. El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece los requisitos básicos de seguridad y salubridad, éstos marcan las exigencias mínimas de calidad que deben de cumplir los edificios y sus instalaciones. En el control de la calidad en la ejecución de la obra se desarrollará en en base a: - Control de Recepción de los productos, equipos y sistemas que se suministren en las obras. - Control de Ejecución de la obra, tanto del edificio como de sus instalaciones. - Control de Obra Terminada. - Certificado de los inversores.	1,00	558,42	558,42

TOTAL 03..... 558,42

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
04.01	m3 Carga y transporte a vertedero de construcción o demolición Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	4,93	111,64	550,39

TOTAL 04..... 550,39

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>05</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
05.01	ud SEGURIDAD Y SALUD Se contará con: - Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. - Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. - Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. - Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	1,00	937,70	937,70
	<b>TOTAL 05</b> .....			<b>937,70</b>
	<b>TOTAL</b> .....			<b>34.708,92</b>

## **RESUMEN DE PRESUPUESTO**



# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.....	30.662,41	88,34
01.01	PANELES FOTOVOLTAICOS Y EQUIPOS.....	18.620,49	
01.02	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	12.041,92	
02	DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS, LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES .....	2.000,00	5,76
03	CONTROL DE CALIDAD.....	558,42	1,61
04	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	550,39	1,59
05	SEGURIDAD Y SALUD .....	937,70	2,70

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>34.708,92</b>
6,00 % Gastos generales .....	2.082,54
13,00 % Beneficio industrial ....	4.512,16
Suma.....	6.594,70

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>41.303,62</b>
21% IVA.....	8.673,76

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>49.977,38</b>
---------------------------------------	------------------

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUARENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS