

Este documento se ha obtenido directamente del original, que contenía todas las firmas auténticas, y se han ocultado los datos personales y los códigos que permitían acceder al original.

# PROYECTO DE USO DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA AUTOCONSUMO EN EDIFICIOS MUNICIPALES DE CHAPINERÍA, MEDIANTE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN EL CEIP “SANTO ÁNGEL DE LA GUARDA”, EN EL MUNICIPIO DE CHAPINERÍA

## PROPIEDAD

AYUNTAMIENTO DE CHAPINERÍA  
CIF P2805100A  
Plaza de la Constitución, 1  
28694 Chapinería, Madrid

LUCIA  
MOYA (R:  
P2805100A)

Fecha: 2023.05.24  
08:56:34 +02'00'

## SITUACIÓN

Calle Rodetas, 19  
28694 Chapinería, Madrid

## AUTOR

Luis Alberto Castro Blanco  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado 21288

CASTRO  
BLANCO, LUIS  
ALBERTO  
(FIRMA)

Fecha: 2023.05.24 08:34:07  
+02'00'

**GESPROING14**   
GESTIÓN | PROYECTOS | INGENIERÍA | CONSULTORÍA

GESPROING 14, S.L.P. CIF B87040341  
Plazuela del Mercado 4, 1ª Planta. 28600 Navalcarnero  
administracion@gesproing14.com  
91 593 70 65 / 630 007 134 / 647 602 032

**DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS**

**MEMORIA**

**ANEJOS:**

**ANEJO N°1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**ANEJO N°2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

**ANEJO N°3. CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA**

**ANEJO N°4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

**ANEJO N°5. PLAN DE OBRA**

**DOCUMENTO N°2. PLIEGO DE CONDICIONES**

**DOCUMENTO N°3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO N°4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**DOCUMENTO N°5. PLANOS**

**DOCUMENTO N°1**  
**MEMORIA Y ANEJOS**

**MEMORIA**



## I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....	2
1.1. OBJETO Y ALCANCE .....	2
1.2. EMPLAZAMIENTO .....	2
1.3. DATOS DEL PROMOTOR. AUTOR DEL PROYECTO .....	2
1.4. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	3
1.5. SERVICIOS AFECTADOS .....	3
1.6. AUTORIZACIONES ORGANISMOS COMPETENTES.....	3
1.7. ADECUACIÓN NORMATIVA ACCESIBILIDAD Y BARRERAS ARQUITECTÓNICAS .....	3
2. MEMORIA ADMINISTRATIVA .....	4
2.1. PLAZO DE EJECUCIÓN .....	4
2.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN .....	4
2.3. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA Y DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	4
2.4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	4
2.5. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS .....	4
2.6. SISTEMA DE ADJUDICACIÓN .....	5
2.7. PERIODO DE GARANTÍA .....	5
2.8. ENSAYOS Y RECEPCIÓN DE MATERIALES .....	5
2.9. CARTEL ANUNCIADOR DE LAS OBRAS.....	5
3. LEGISLACIÓN TÉCNICA APLICABLE.....	6
4. MEMORIA TÉCNICA .....	8
5. CONCLUSIÓN .....	16

### **ANEJOS:**

***ANEJO Nº1: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS***

***ANEJO Nº2: CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA***

***ANEJO Nº3: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS***

***ANEJO Nº4: PLAN DE OBRA***

***PLIEGO DE CONDICIONES***

***MEDICIONES Y PRESUPUESTO***

***ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD***

***PLANOS***

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1. OBJETO Y ALCANCE**

Constituye el objeto del presente proyecto el uso de energías renovables para autoconsumo en edificios municipales de Chapinería, mediante instalación fotovoltaica en el CEIP “Santo Ángel de la Guarda”, en el municipio de Chapinería, en la provincia de Madrid.

El alcance de la implantación de la instalación fotovoltaica es de dotar de un autoconsumo eléctrico de 85 kW, conectada a la red eléctrica, mediante la cual, además de dotar de autoconsumo eléctrico al CEIP “Santo Ángel de la Guarda”, se dotará también de autoconsumo al resto de edificios de titularidad municipal.

La instalación solar de autoconsumo, permitirá una importante reducción del coste de la factura eléctrica anual, consiguiendo un importante ahorro energético y de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmosfera, mejorando así el compromiso con el medio ambiente

La instalación se define como generadora de autoconsumo, según Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones, administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

La instalación fotovoltaica se conectará a la instalación eléctrica del CEIP “Santo Ángel de la Guarda”. El inversor se situará junto el cuadro general y dispondrá de un sistema de interconexión con la red eléctrica y un sistema de monitorización por WIFI.

A consecuencia de los problemas observados en instalaciones de fotovoltaica existentes en el municipio de Chapinería, también se instalará una barrera física anti-intrusión de aves, una malla de recogida de excrementos de aves y la sustitución del canalón debido a su estado deteriorado.

La duración estimada de la ejecución de la mejora de la eficiencia propuesta es de 28 días.

En la redacción de este documento se incluyen los datos que permiten conocer las obras a acometer, mencionando las características técnicas y constructivas que deberán ser satisfechas, adaptándose en todo momento a las diferentes normativas, reglamentos y legislaciones vigentes que le son de aplicación.

### **1.2. EMPLAZAMIENTO**

El CEIP “Santo Ángel de la Guarda” se sitúa en la calle Rodetas 19, 28694 Chapinería, Madrid.

### **1.3. DATOS DEL PROMOTOR. AUTOR DEL PROYECTO**

El presente proyecto se realiza a petición del Ayuntamiento de Chapinería, CIF P2805100A, con domicilio social en Plaza de la Constitución nº1, 28694 Chapinería, Madrid.

El Técnico requerido para la redacción del presente proyecto, así como el firmante del mismo es Luis Alberto Castro Blanco, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado nº 21288, del Ilmo. COITI de Madrid, legalmente facultado para el ejercicio de sus funciones profesionales.

El técnico que suscribe es competente para la actuación que se pretende de conformidad con el artículo segundo de la Ley 12/1986 de atribuciones profesionales.

#### **1.4. ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Como define el presente proyecto se trata de una instalación fotovoltaica en un edificio ya construido, sobre el que no se han dado muestras de problemas de niveles freáticos ni hundimientos, por lo que no se aprecian problemas de estabilidad.

Por lo tanto en cumplimiento del artículo 233.3 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, atendiendo a la naturaleza de la actuación propuesta y puesto que no se trata de una obra de edificación, no se hace necesaria la realización de estudio geotécnico.

#### **1.5. SERVICIOS AFECTADOS**

En la ejecución de los trabajos proyectados, no es necesario solicitar ningún permiso de las compañías de servicio o de dominios públicos afectados.

#### **1.6. AUTORIZACIONES ORGANISMOS COMPETENTES**

Se realizará consulta a la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, para las zonas de actuación definidas en el presente proyecto.

#### **1.7. ADECUACIÓN NORMATIVA ACCESIBILIDAD Y BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

El objeto del presente proyecto se basa en una instalación fotovoltaica

Por lo tanto, no contempla ninguna actividad que pueda no cumplir la siguiente normativa: Ley 8/1993 de promoción de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas; Decreto 13/2007, por el que se aprueba el Reglamento técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

## **2. MEMORIA ADMINISTRATIVA**

### **2.1. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución de las obras se establece en 28 días.

### **2.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

Asciende el presupuesto base de licitación a DOSCIENTOS SIETE MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS. (207.761,79 Euros).

### **2.3. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA Y DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

A tenor de lo establecido en el artículo 232 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, la actuación objeto del presente Proyecto se clasifica como obra de reforma. Así mismo, según el artículo 13 de la citada Ley, la obra se declara completa, al ser susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprender todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

### **2.4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 77 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, al ser el importe de las actuaciones inferior a 500.000 €, el contratista podrá acreditar su solvencia indistintamente cumpliendo los requisitos específicos de solvencia recogidos en los pliegos del contrato, o mediante su clasificación en el grupo o subgrupo correspondiente a la presente actuación, recogida en los artículos 25 y 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001).

Atendiendo al tipo de obra definido y al importe de la misma, la presente actuación se clasifica como:

- Grupo I) Instalaciones eléctricas
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas.
- Categoría 2. Cuantía es superior a 150.000 euros e inferior a 360.000 euros.

### **2.5. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS**

Según se establece en el CAPÍTULO II, Revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas, en el artículo 103 "Procedencia y límites" de la Ley 9/2017 de 8 de Noviembre quedando redactado del siguiente modo:

Artículo 103. Procedencia y límites.

1. Los precios de los contratos del sector público solo podrán ser objeto de revisión periódica y predeterminada en los términos establecidos en este Capítulo.

Salvo en los contratos no sujetos a regulación armonizada a los que se refiere el apartado 2 del artículo 19, no cabrá la revisión periódica no predeterminada o no periódica de los precios de los contratos.

Se entenderá por precio cualquier retribución o contraprestación económica del contrato, bien sean abonadas por la Administración o por los usuarios.

2. Previa justificación en el expediente y de conformidad con lo previsto en el Real Decreto al que se refieren los artículos 4 y 5 de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, la revisión periódica y predeterminada de precios solo se podrá llevar a cabo en los contratos de obra, en los contratos de suministros de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, en los contratos de suministro de energía y en aquellos otros contratos en los que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años. Dicho período se calculará conforme a lo dispuesto en el Real Decreto anteriormente citado.

No se considerarán revisables en ningún caso los costes asociados a las amortizaciones, los costes financieros, los gastos generales o de estructura ni el beneficio industrial. Los costes de mano de obra de los contratos distintos de los de obra, suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se revisarán cuando el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años y la intensidad en el uso del factor trabajo sea considerada significativa, de acuerdo con los supuestos y límites establecidos en el Real Decreto.

3. En los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y la estructura y evolución de los costes de las prestaciones del mismo.

Por todo lo anterior, la revisión de precios no tendrá lugar en este expediente al tener previsto un plazo para las obras inferior a dos años desde la formalización del contrato de obras.

## **2.6. SISTEMA DE ADJUDICACIÓN**

Se establece como sistema de adjudicación preferente el procedimiento abierto simplificado en los términos y condiciones que marca la LSCP.

## **2.7. PERIODO DE GARANTÍA**

Se establece un periodo de garantía de un año a partir de la fecha de recepción de las obras.

## **2.8. ENSAYOS Y RECEPCIÓN DE MATERIALES**

Se destinará hasta un 1% del Presupuesto de Ejecución Material, a cargo del contratista, para la realización de ensayos de aquellos materiales que no cuenten con los pertinentes certificados de calidad.

## **2.9. CARTEL ANUNCIADOR DE LAS OBRAS**

Antes del inicio de los trabajos, y en virtud del artículo 18.4 de la Ley 38/2003, en el que se establece el derecho de los ciudadanos a ser informados sobre las obras y suministros de carácter público que se realizan en su municipio y la obligatoriedad de dar publicidad a las actuaciones subvencionadas por parte del beneficiario, se colocará un cartel anunciador de obras según modelo del Programa de Inversión Regional de la Comunidad de Madrid (PIR) para el periodo 2022-2026. Este cartel deberá contener las palabras "PIR 2022-2026", su denominación, el símbolo de la Comunidad de Madrid y el plazo de ejecución. La realización gráfica se realizará por estampación directa o mediante láminas adhesivas de vinilo, garantizándose una duración mínima de dos años. La ubicación del cartel, determinada por la dirección facultativa, conciliará la eficacia en la visualización del elemento, que no perjudique el paso de personas o vehículos, y que no suponga peligro para personas, fincas u objetos.

La instalación del cartel anunciador de las obras correrá a cargo de la empresa contratista.

### **3. LEGISLACIÓN TÉCNICA APLICABLE**

Se han tenido en cuenta para la redacción del presente proyecto y posterior instalación y funcionamiento de la actividad, las normas en vigor al día de la fecha, y en especial las siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).

- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).

- 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.

- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

- 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 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.

- Norma UNE-EN-IEC 61853-3-4 sobre Módulos fotovoltaicos. Criterios ecológicos.

- Norma UNE-EN 50380 sobre Informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.

- Norma UNE EN 60891 sobre Procedimiento de corrección con la temperatura y la irradiancia de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos de silicio cristalino.

- Norma UNE EN 60904 sobre Dispositivos fotovoltaicos. Requisitos para los módulos solares de referencia.

- Norma UNE 20460-7-712:2006 sobre Protección contra las sobretensiones de los sistemas fotovoltaicos (FV) productores de energía - Guía.

- Norma UNE EN 61194 sobre Parámetros característicos de sistemas fotovoltaicos (FV) autónomos.

- Norma UNE 61215 sobre Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo.

- Norma UNE EN 61277 sobre Sistemas fotovoltaicos (FV) terrestres generadores de potencia. Generalidades y guía.

- Norma UNE EN 61453 sobre Ensayo ultravioleta para módulos fotovoltaicos (FV).

- Norma UNE EN 61646:1997 sobre Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo.

- Norma UNE EN 61683 sobre Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

- Norma UNE EN 61701 sobre Ensayo de corrosión por niebla salina de módulos fotovoltaicos (FV).

- Norma UNE EN 61721 sobre Susceptibilidad de un módulo fotovoltaico (FV) al daño por impacto accidental (resistencia al ensayo de impacto).

- Norma UNE EN 61724 sobre Monitorización de sistemas fotovoltaicos. Guías para la medida, el intercambio de datos y el análisis.



- Norma UNE EN 61725 sobre Expresión analítica para los perfiles solares diarios.
- Norma UNE EN 61727 sobre Sistemas fotovoltaicos (FV). Características de la interfaz de conexión a la red eléctrica.
- Norma UNE EN 61829 sobre Campos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino. Medida en el sitio de características I-V.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Reglamentos y Ordenanzas del Ilmo. Ayuntamiento de Chapinería.

## **4. MEMORIA TÉCNICA**

### **Objeto**

El objeto del alcance de la mejora de la eficiencia energética es la implantación de una instalación fotovoltaica para autoconsumo eléctrico de 85 kW, conectada a la red eléctrica, mediante la cual, además de dotar de autoconsumo eléctrico al CEIP “Santo Ángel de la Guarda”, con esta instalación se dotará también de autoconsumo eléctrico al resto de edificios municipales de Chapinería.

Se instalarán en total 160 paneles fotovoltaicos con una de potencia eléctrica unitaria de 550 Wp, repartidos en la cubierta de los edificios de Primaria e Infantil del CEIP “Santo Ángel de la Guarda”.

En el edificio de Primaria se instalarán 64 paneles fotovoltaicos, que generara una potencia eléctrica pico de 35.200 Wp, conectada a un inversor trifásico de 35 Kw.

En el edificio de Infantil se instalarán 96 paneles fotovoltaicos, que generara una potencia eléctrica pico de 52.800 Wp, conectada a un inversor trifásico de 50 kW.

Por lo tanto, en total, se instalarán 160 paneles fotovoltaicos, que generara una potencia eléctrica pico de 88.000 Wp, conectados a dos inversores trifásico de 35 kW y 50 kW, que se instalarán junto al cuadro eléctrico general de baja tensión que se emplaza en la planta baja del edificio de primaria.

### **Coordenadas**

Coordenadas UTM

X: 397704

Y: 4470414

ZONA: 30

Coordenadas Geográficas

Longitud: 40° 22' 41" N

Latitud: -4° 12' 18" W

### **Requisitos de diseño**

La instalación solar fotovoltaica proyectada se ubica en la cubierta del CEIP “Santo Ángel de la Guarda”, en el municipio de Chapinería.

Se instalarán en total 160 paneles fotovoltaicos con una de potencia eléctrica unitaria de 550 Wp, repartidos en la cubierta de los edificios de Primaria e Infantil del CEIP “Santo Ángel de la Guarda”.

Los módulos fotovoltaicos se colocarán sobre una estructura coplanar.

En el edificio de Primaria se instalarán 64 paneles fotovoltaicos, que generara una potencia eléctrica pico de 35.200 Wp, conectada a un inversor trifásico de 35 kW.

En el edificio de Infantil se instalarán 96 paneles fotovoltaicos, que generara una potencia eléctrica pico de 52.800 Wp, conectada a un inversor trifásico de 50 kW.

Por lo tanto, en total, se instalarán 160 paneles fotovoltaicos, que generara una potencia eléctrica pico de 88.000 Wp, conectados a dos inversores trifásico de 35 kW y 50 kW, que se instalarán junto al cuadro eléctrico general de baja tensión que se emplaza en la planta baja del edificio de primaria.

Se trata de una instalación solar fotovoltaica para autoconsumo, cuyo objeto es reducir los costes energéticos por consumo energía proveniente de la red eléctrica.

Con esta instalación, además de dotar de autoconsumo al CEIP “Santo Ángel de la Guarda”, se dotará también de autoconsumo al resto de edificio de titularidad municipal.

La instalación estará dotada de un sistema de monitorización que controlará las dos fuentes de energía, fotovoltaica y red eléctrica con el fin de realizar el balance energético.

**Tabla resumen de elementos a instalar**

<b>NÚMERO DE MÓDULOS</b>	160
<b>POTENCIA</b>	550 Wp
<b>POTENCIA PICO DE LA INSTALACIÓN</b>	88,00 kWp
<b>POTENCIA INVERSOR 1 (Edif. Primaria)</b>	35 kW
<b>POTENCIA INVERSOR 2 (Edif. Infantil)</b>	50 kW
<b>POTENCIA NOMINAL INVERSORES</b>	85 kW

**Estructura soporte**

La estructura soporte de módulos, estará compuesta por perfilaría en aluminio para la sujeción de los paneles solares, anclándose mediante tortillería en acero inoxidable en el lugar correspondiente donde irá situada la instalación fotovoltaica.

Los módulos fotovoltaicos se fijarán a la cubierta de tejas sujetando los colectores directamente sobre el tejado en la vertiente sur-oeste. La estructura se anclará de manera coplanar a dicha cubierta.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico y teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

El sistema de sujeción de módulos en la base de fijación se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. Los toques de sujeción de módulos y la propia estructura se optimizan para minimizar sombra sobre los módulos. Para el anclaje de la perfilaría portamódulos a la cubierta se utilizarán piezas con tornillos autoroscantes y tacos químicos.

Las estructuras soporte estarán protegidas contra la corrosión y las fijaciones deberán garantizar que las dilataciones térmicas no transmiten cargas que afecten a la integridad mecánica de los módulos.

La carga adicional introducida por los módulos en la cubierta será el peso propio de los módulos, de 11 kg/m<sup>2</sup>, además del peso de la estructura metálica de unos 2 kg/m<sup>2</sup>. La cubierta está perfectamente diseñada para soportar las cargas que se van a crear.

Considerando la sobrecarga introducida por los paneles junto con la estructura de aluminio que en este caso que sería de un valor de 13 kg/m<sup>2</sup>, se observa que la opción de la estructura elegida permitirá soportar este tipo de cargas incluyendo las sobrecargas consideradas por nieve y viento.

La estructura será metálica de aluminio 6063 diseñada para resistir el peso propio y las acciones del viento y nieve según norma. Las estructuras de los paneles solares se fijarán a la cubierta existente mediante rastreles, atravesando la cubierta de tejas para asegurar una fuerza de tracción de al menos 50 kg por anclaje. El tornillo autoperforante con espesor mínimo de 9 mm y taco químico asegura sobradamente la fuerza resistente a la tracción indicada.

### **Campo solar fotovoltaico**

El campo Fotovoltaico está formado por 160 módulos fotovoltaicos con una potencia de 550 W pico cada uno de ellos, por lo que las características de los módulos seleccionados nos permiten obtener un campo fotovoltaico con una potencia de pico de 88,00 kW.

El campo solar 1, situado en la cubierta del edificio de primaria, está distribuido en 8 series de módulos, y alimentan al inversor de 35 kW de potencia nominal. Se realizan 8 series de paneles, de 8 paneles cada una. Todas estas series se conectan al inversor 1 según conexionado anexo en plano unifilar.

El campo solar 2, situado en la cubierta del edificio de infantil, está distribuido en 8 series de módulos, y alimentan al inversor de 50 kW de potencia nominal. Se realizan 8 series de paneles, de 12 paneles cada una. Todas estas series se conectan al inversor 2 según conexionado anexo en plano unifilar.

### **Inversor**

La instalación se proyecta con dos inversores de las siguientes características técnicas:

Inversor 1:

-	Potencia nominal	35.000 W
-	Tensión de Salida	230V/400V

Inversor 2:

-	Potencia nominal	50.000 W
-	Tensión de Salida	230V/400V

Los inversores cuentan con separación galvánica electrónica, y con las protecciones exigidas por el RD 1699/2011, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

Los inversores se situarán junto al cuadro eléctrico general de baja tensión, que se emplaza en la planta baja del edificio de primaria.

### **Instalación eléctrica**

La instalación se realizará según el REBT y las normas particulares de la compañía distribuidora, así como de la legislación específica para instalaciones solares fotovoltaicas. Toda la instalación cumplirá la ITC-BT-30 para locales mojado, así como la ITC-BT-40 para instalación generadoras.

### **Conductores**

Los conductos de la planta se diseñarán para minimizar el conjunto de pérdidas por caída de tensión que pueden crear pérdidas de rendimiento energético importantes.

Para el diseño correcto del cableado tendremos en cuenta un doble criterio:

- Criterio de selección por caída máxima de tensión.

Se seleccionará el conductor para que en éste no exista una caída de tensión mayor de 1,5%. Según la Norma técnica particular de acometidas e instalaciones de enlace en baja tensión, las derivaciones individuales no deberán superar el 1,5% de caída de tensión en el caso de un solo usuario en la centralización de contadores. Éste se puede extrapolar al sistema objeto de esta memoria.

El pliego de condiciones técnicas para instalaciones FTV de conexión a red redactado por el IDEA, también parametriza de esta manera el valor máximo de caída de tensión, pero para toda la instalación de alterna, es por eso que en

nuestros cálculos no permitiremos que en ningún caso se supere el 1,5% de caída de tensión en el circuito que va de inversores a contador.

Para calcular las secciones correctas se usará la siguiente fórmula (sistema monofásico):

$$s = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \phi}{c \cdot d \cdot t} \text{ [V]}$$

Dónde:

Cdt = Caída de tensión [V], I = Corriente [A], L = Longitud del tramo [m],

$\rho$  = Conductividad del cobre, s = Sección del conductor [ $\text{mm}^2$ ],  $\cos \phi$  = Factor de potencia

- Criterio de selección por densidad máxima de corriente.

Seleccionada la sección y con una caída de tensión adecuada, el conductor debe cumplir los criterios de densidad de corriente según las tablas normalizadas de la ITC-BT-19 (REBT). Se considera el tramo de salida del inversor al embarrado del contador como una derivación individual.

#### **Selección del conductor eléctrico de corriente alterna**

El inversor de la instalación evacúa la corriente en sistema monofásico y está protegido a través de un magnetotérmico bipolar y un diferencial, aguas abajo las salidas se juntan en un conector o regleta. Las secciones están calculadas para que existan unas pequeñas pérdidas de potencia que no afecten al rendimiento de producción del sistema.

Se ha calculado la línea para que no exista  $c \cdot d \cdot t > 1,5\%$ , la tirada máxima del cableado es de 30m.

#### **Selección del conductor eléctrico de corriente continua**

Las secciones se calculan para que existan unas pequeñas pérdidas de potencia que no afecten al rendimiento de producción y no superen las permitidas por el REBT. Se han calculado las líneas para que no exista una caída de tensión mayor del 1,5%.

Se ha utilizado cable libre de halógenos de tipo RZ1-K 01 KV con las siguientes características:

- Conductor de Cu electrolítico
- Cubierta de poliolefalina ignifugada de color verde, libre de halógenos
- En caso de encendido no emite sustancias tóxicas ni gases corrosivos, por lo que protege la salud pública y evita posibles daños a los equipos electrónicos
- Se ajusta al cumplimiento de la siguiente normativa:
  - o Normativa española: UNE-EN 60332-1 / UNE-EN 50266 / UNE-EN 50267-1 / UNE-EN 50267-2 / UNE-EN 61034
  - o Norma Internacional: IEC 60332-1 / IEC 60332-3 / IEC 60754-1 / IEC 60754-2 / IEC 6103

La sección de cable utilizada para cada tramo de instalación es la siguiente:

- Tramo módulos FV a cuadro:  $6/10 \text{ mm}^2$
- Tramo Inversor a Cuadro de BT:  $25 \text{ mm}^2$

### **Protecciones**

Lo que sigue expone las protecciones empleadas en la sección de continua de la instalación, correspondientes desde generador fotovoltaico hasta los terminales de entrada del inversor.

Contactos directos e indirectos: El generador 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 continua 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.

Los cables de las ramas del generador fotovoltaico normalmente son agrupados hasta la caja de conexión del generador, que usualmente se encuentra cercana al inversor de conexión a red. En el diseño de la protección individual de los cables de cada rama, hay que tener en cuenta que la corriente de cortocircuito es aproximadamente igual que la corriente nominal de la rama. Este hecho condiciona la utilización de fusibles o disyuntores que puedan utilizarse para proteger el cableado contra los cortocircuitos. Por lo tanto, la protección contra cortocircuitos en el generador fotovoltaico, por fallas en el aislamiento o falla en la protección a tierra, se recomienda realizarla mediante el uso de sistemas de protección de corte automático, sensible a las tensiones de contacto en corriente continua.

Tal y como se mencionó anteriormente el inversor contiene esa protección en su interior. Si la instalación llegase a ser de grandes dimensiones habría que incluir más de este tipo de protecciones repartida en las diversas ramas que conformen al generador, para protegerlo en toda su extensión

### **Cumplimiento de las prescripciones de locales de pública concurrencia y locales mojados**

El diseño de la instalación eléctrica se ha realizado en base al punto 4 relativo a las prescripciones de carácter general de la ITC-BT 29 “Instalaciones en locales de pública concurrencia” del REBT.

Los cuadros eléctricos correspondientes a la instalación de generación se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público, separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

En los cuadros eléctricos se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Los interruptores estarán debidamente identificados mediante una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, y colocados bajo tubos o canales protectores.

Los cables eléctricos utilizados en la instalación y en el conexionado interior de cuadros eléctricos deberán ser no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

El diseño de la instalación eléctrica se ha realizado en base al punto 2 de la ITC-30 “Instalaciones en locales de características especiales” del REBT.

La tensión frente a contactos indirectos se ha limitado a 24 V, correspondiente a locales mojados, según marca el REBT.

La tensión de aislamiento de los cables de la instalación es de 0,6/1 kV, superior a los 450/750V que marca la ITC-30.

Todos los recorridos de cableado en el exterior se realizarán protegidos bajo tubo, con transiciones estancas. Asimismo, todos los cuadros eléctricos tendrán un grado de protección mínimo IP65 y la entrada de tubos se realizará de forma estanca con prensaestopas.



### **Puesta a tierra**

Se realizará un sistema unificado de puesta a tierra eléctrica, de prestaciones adecuadas, la cual se conectarán estructuras metálicas, masas y demás elementos (marco de los módulos, estructura de los mismos, cajas envolventes del inversor,...), sirviendo además para proteger las personas frente a posibles choques eléctricos con masas metálicas.

Por ello, se realizará una única toma de tierra conectando directamente a la barra principal de tierra de la instalación.

### **Radiación y producción solar**

Datos proporcionados:	
Localización [Lat/Lon]:	40.378,-4.205
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH2
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalada [kWp]:	88,00 kWp
Perdidas sistema [%]:	14%
Resultados de la simulación:	
Ángulo de inclinación [°]:	18°
Ángulo de azimut [°]:	-38°
Producción anual FV [kWh]:	127.238,82 kWh
Irradiación anual [kWh/m <sup>2</sup> ]:	1.955,54 kWh/m <sup>2</sup>
Variación interanual [kWh]:	3.250,20 kWh
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia [%]:	-2,97 %
Efectos espectrales [%]:	0,41 %
Temperatura y baja irradiancia [%]:	-11,75 %
Pérdidas totales [%]:	-26,06 %



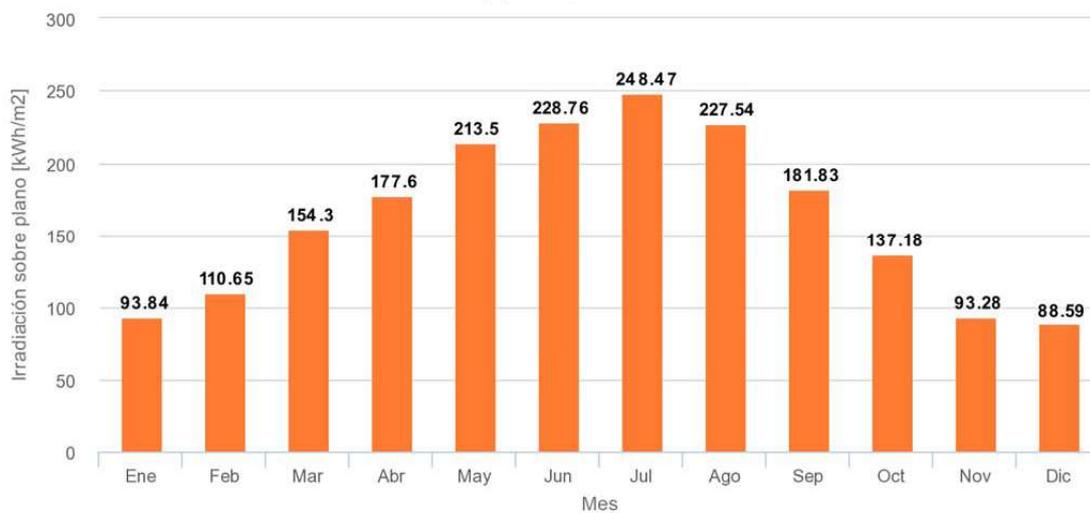
### Producción de energía mensual del sistema FV fijo

(C) PVGIS, 2023



### Irradiación mensual sobre plano fijo

(C) PVGIS, 2023





**PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:**

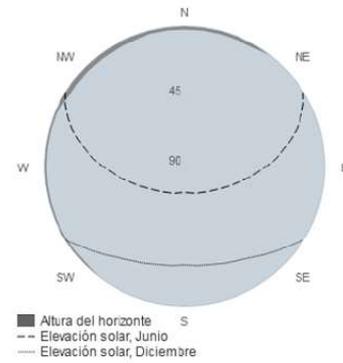
**Datos proporcionados:**

Latitud/Longitud: 40.378,-4.205  
 Horizonte: Calculado  
 Base de datos: PVGIS-SARAH2  
 Tecnología FV: Silicio cristalino  
 FV instalado: 88 kWp  
 Pérdidas sistema: 14 %

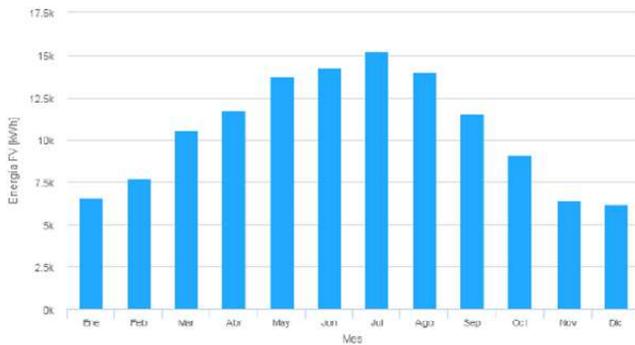
**Resultados de la simulación**

Ángulo de inclinación: 18 °  
 Ángulo de azimut: -38 °  
 Producción anual FV: 127238.82 kWh  
 Irradiación anual: 1955.54 kWh/m<sup>2</sup>  
 Variación interanual: 3250.20 kWh  
 Cambios en la producción debido a:  
     Ángulo de incidencia: -2.97 %  
     Efectos espectrales: 0.41 %  
     Temperatura y baja irradiancia: -11.75 %  
 Pérdidas totales: -26.06 %

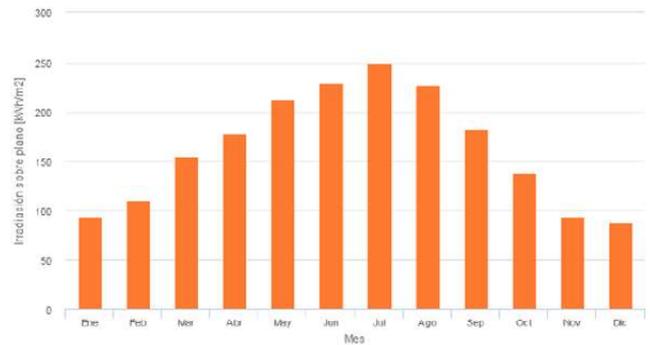
**Perfil del horizonte en la localización seleccionada**



**Producción de energía mensual del sistema FV fijo:**



**Irradiación mensual sobre plano fijo:**



### **Medidas de protección antiaves en instalación fotovoltaica**

A consecuencia de los problemas observados en instalaciones de fotovoltaica existentes en el municipio de Chapinería, también se instalará una barrera física anti-intrusión para cerrar de manera definitiva el nicho presente entre la inclinación del techo y los paneles fotovoltaicos en la cubierta, evitando que diferentes aves aniden y duerman, creando diferentes inconvenientes.

Complementando esta barrera anti-intrusión, se dotará al a instalación fotovoltaica con una malla metálica a modo de faldón, entre la parte inferior de los paneles fotovoltaicos y el canalón, para recoger los excrementos y diferentes residuos generados por las aves, que a pesar de la implantación de dicha barrera física, logren atravesarla, evitando así que los residuos se abalancen sobre los usuarios del colegio.

El canalón que formará parte de esta medida, dado su estado deteriorado, se sustituirá por uno nuevo de aluminio en color similar al existente.

## **5. CONCLUSIÓN**

El Técnico que suscribe como autor del proyecto considera que, con los cálculos justificativos, planos y presupuesto que acompañan a esta memoria, quedan perfectamente definidas las instalaciones que se pretenden realizar y que las mismas pueden ser aprobadas por los organismos competentes.

En Chapinería, 17 de mayo de 2023

*Luis Alberto Castro Blanco  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado nº 21288*

## **ANEJOS**

**ANEJO Nº1**  
**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
1.1.- MARCO LEGAL .....	2
1.2.- OBJETO .....	2
1.3.- CONTENIDO .....	2
<b>2. - IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA.....</b>	<b>3</b>
2.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS .....	5
2.1.1. RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA.....	5
2.2.- RESIDUOS PELIGROSOS .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RCD EN OBRA .....</b>	<b>7</b>
3.1.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS .....	7
3.2.- ALMACENAMIENTO DE MATERIALES .....	9
<b>4.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS: CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN .....</b>	<b>9</b>
4.1. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS NO PÉTREOS.....	9
4.2. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS REUTILIZABLES .....	10
4.3. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS .....	10
<b>5.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.....</b>	<b>10</b>
<b>6.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS..</b>	<b>10</b>
<b>7. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU” .....</b>	<b>10</b>
<b>8. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....</b>	<b>12</b>
8.1. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN.....	12
8.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	13
<b>9. UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....</b>	<b>15</b>

## ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

### 1.- INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene por objeto establecer el protocolo de actuación en materia de gestión de residuos, durante los trabajos de implantación de uso de energías renovables para autoconsumo en el CEIP "Santo Ángel de la Guarda" del municipio de Chapinería, para dar cumplimiento al RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Asimismo, se ha de señalar que, en todo caso, se ha tenido como referencia a la hora de elaborar el presente documento, las directrices, requerimientos y condicionantes establecidos en la amplia normativa medioambiental de aplicación, tanto estatal, como autonómica y municipal.

#### 1.1.- MARCO LEGAL

Para la redacción del Estudio, se han tenido en cuenta los requisitos establecidos en las siguientes disposiciones legales:

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos
- RD 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción 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 (LER).
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Acuerdo de 21 de febrero de 2002, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid 2002-2011.
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en la Comunidad Autónoma de Madrid.

#### 1.2.- OBJETO

Según define la *Ley 10/1998, de Residuos*, la Gestión de residuos se refiere a "la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos".

Mediante el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se analiza la gestión de los residuos en la propia obra, considerando sus características específicas y las posibles alternativas dado que se superan los umbrales de producción individual de cada uno de los distintos residuos que se señalan en el citado RD 105/2008.

#### 1.3.- CONTENIDO

El Estudio se estructura en los siguientes apartados:

- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra

- Medidas de prevención y minimización de RCD en obra
- Medidas de segregación "in situ" previstas: clasificación/selección
- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos
- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados
- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"
- Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra
- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

## 2. - IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA

En las siguientes tablas se han clasificado y codificado, atendiendo a la peligrosidad y a la clase de nivel, los principales residuos que pueden generarse en las obras de construcción y demolición:

### RESIDUOS NO PELIGROSOS

#### **RCD Tierras y pétreos de excavación y movimientos de tierras no contaminados (NIVEL I)**

<b>17 05 Tierra, piedras y lodos de drenaje.</b>	
17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (distintas de las especificadas en el código 17 05 03)
17 05 06	Lodos de drenaje que no contienen sustancias peligrosas (distintos de los especificados en el código 17 05 05)
17 05 08	Balasto de vías férreas que no contienen sustancias peligrosas (distinto del especificado en el código 17 05 07)

#### **Resto de RCD (NIVEL II) (1)**

<b>17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos,</b>	
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas (distintas de las especificadas en el código 17 01 06)

<b>17 02 Madera, vidrio y plástico.</b>	
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico

<b>17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.</b>	
17 03 02	Mezclas bituminosas que no contienen alquitrán de hulla (las distintas de las especificadas en el código 17 03 01).

<b>17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).</b>	
17 04 01	Cobre, bronce, latón.

17 04 02	Aluminio.
17 04 03	Plomo.
17 04 04	Zinc.
17 04 05	Hierro y acero.
17 04 06	Estaño.
17 04 07	Metales mezclados.
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas (los distintos de los especificados en el código 17 04 10).

**17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.**

17 06 04	Materiales de aislamiento que no contienen amianto o que no consisten en, o contienen, sustancias peligrosas (los distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03)
----------	---

**17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.**

17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso no contaminados con sustancias peligrosas (distintos de los especificados en el código 17 08 01)
----------	--

**17 09 Otros residuos de construcción y demolición.**

17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición y sin sustancias peligrosas (distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03)
----------	---

**Otros residuos producidos en las obras, no contemplados en el capítulo 17 de la LER, y que se asimilan a residuos urbanos**

20 01 01	Papel y cartón
20 03 01	Mezclas de residuos municipales (2)

(1): Para arenas, gravas y otros áridos producidos durante la construcción o demolición se utilizarán los códigos del capítulo 17 05.

(2): Se incluyen en este grupo los residuos de tejidos vegetales (despejes, desbroces, cortas, podas, etc)

**RESIDUOS PELIGROSOS**

**17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos,**

17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
-----------	--

**17 02 Madera, vidrio y plástico.**

17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o esten contaminados por ellas
-----------	--

**17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.**

17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

**17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).**

17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas,
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

**17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.**

17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.

<b>17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.</b>	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto.

<b>17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.</b>	
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.

<b>17 09 Otros residuos de construcción y demolición.</b>	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

En base a los datos disponibles se ha realizado una previsión de los residuos que presumiblemente se generarán en esta obra.

La estimación de la cantidad de residuos producidos se realizará diferenciando entre residuos no peligrosos y residuos peligrosos, en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresando las cantidades en toneladas y metros cúbicos, tal y como establece el Real Decreto 105/2008.

## 2.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS

### 2.1.1. RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA

#### ALUMINIO

17 04 02. Aluminio

Carpintería de aluminio: 47,23 t; 17,49 m3

#### Vidrio

17 02 02. Vidrio

Ventanas de vidrio: 4,38 t; 4,38 m3

#### RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

17 09 04. Residuos mezclados de construcción y demolición

Picado del perímetro carpinterías: 2 t; 2 m3

Los tipos de RCD potenciales de la obra se presentan en la tabla siguiente con su correspondiente código LER (Lista Europea de Residuos), además se realiza una estimación de las cantidades de residuos que se prevé producir en la obra.

Es importante tener en cuenta que el objetivo principal de estos valores y los referidos a tipologías de materiales es prever de manera aproximada la cantidad de materiales sobrantes; no obstante, este cálculo puede presentar ciertas desviaciones en relación con la realidad.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN RESIDUOS	CANTIDAD GENERADA ESTIMADA	
		Peso (t)	Volumen sobre perfil (m <sup>3</sup> )
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
17 01 01	Hormigón.		
17 01 02	Ladrillos.		
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.		
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.		
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06		
17 02	Madera, vidrio y plástico.		
17 02 01	Madera.		
17 02 02	Vidrio.		
17 02 03	Plástico.	0,001	0,002
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.		
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.		
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.		
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones).		
17 04 01	Cobre, bronce, latón.		
17 04 02	Aluminio.	0,49	0,17
17 04 03	Plomo.		
17 04 04	Zinc.		
17 04 05	Hierro y acero.		
17 04 06	Estaño.		
17 04 07	Metales mezclados.		
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.		
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.		
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,0012	0,0006
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.		
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.		
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.		
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.		
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.		
17 05 07	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas.		
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto especificado en el código 17 05 07.		
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.		
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		

CÓDIGO	DENOMINACIÓN RESIDUOS	CANTIDAD GENERADA ESTIMADA	
		Peso (t)	Volumen sobre perfil (m <sup>3</sup> )
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.		
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6)		
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso.		
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.		
17 09	Otros residuos de construcción y demolición.		
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,04	0,04
20 01 01	Papel y Cartón	0,42	0,56
<b>TOTAL</b>		<b>0,91</b>	<b>0,77</b>

Los conceptos que aparecen con un asterisco (\*) son residuos peligrosos (RP), y aquellos que aparecen sombreados son los que se han identificado específicamente en la obra objeto del presente Estudio, y cuyas cantidades de generación han sido estimadas.

**Se supone que no se realizará en obra el mantenimiento de maquinaria y vehículos, por lo que no se generarán los RP correspondientes (aceites lubricantes usados, baterías, etc.)**

### 3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RCD EN OBRA

#### 3.1.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

La mejor opción para minimizar los costes en la gestión de los residuos consiste en reducir la producción de los mismos en origen. Por ello la prevención y minimización constituyen la opción preferente para disminuir la cantidad y/o la peligrosidad de los residuos que se puedan generar, reduciendo al mismo tiempo los costes ambientales y económicos que el tratamiento conlleva.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los 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 residuos procedentes de la rotura de piezas.

Es necesario decidir con antelación en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizaran, reciclaran

o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

Se debe fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero. La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central repicadora.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

Se deben identificar las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos caros y alejados.

Además de la selección previa, se apuntan a continuación una serie de recomendaciones para minimizar la producción de RCD en la obra, y por tanto, reducir al mínimo el problema de la generación de residuos:

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

La ley 2726/2009 de la Comunidad de Madrid prohíbe explícitamente el depósito en vertederos sin someter los residuos a operaciones de tratamiento previo. El coste de esta acción debería darse en el momento del depósito en las instalaciones del gestor autorizado. Pero esto no ocurre así realmente; además de este gasto se dan otros comprendidos en la gestión. El coste directo que conlleva la generación de residuos durante la ejecución de los trabajos no incluye el coste ambiental real de la gestión de los mismos, puesto que se deben tener en consideración los costes indirectos implícitos en este proceso. Los costes directos mencionados son los generados por el almacenamiento de los residuos en obra en caso de que sea necesario, su segregación, la carga y el transporte. Se pueden considerar como costes indirectos los generados por los nuevos materiales que ocuparan el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; además de la puesta en obra de esos materiales que dará lugar a nuevos residuos. Hay que considerar también la pérdida de beneficios que se podría haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos mediante su reutilización en la propia obra como materiales reciclados.

Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella. Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente, los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el

tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaz de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

### **3.2.- ALMACENAMIENTO DE MATERIALES**

- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, la forma de manipulación, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias peligrosas. De esta manera se minimizan las pérdidas por mala utilización de los materiales.
- Prevenir las fugas de sustancias peligrosas, instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de reducir y evitar el riesgo de contaminación del suelo y las aguas superficiales y subterráneas.
- Correcto almacenamiento de los materiales: separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables en recipientes adecuados depositados en recipientes o recintos destinados a ese fin.
- Establecer en los lugares de trabajo áreas de almacenamiento de materiales; estas zonas estarán alejadas de otras destinadas para el acopio de residuos y alejadas de la circulación.
- Solo podrán depositarse sobre la vía pública en caso de necesidad y siempre en contenedores o sacos industriales homologados.

### **4.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS: CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN**

El primer paso para la correcta gestión de los residuos en las obras de construcción y demolición es una separación selectiva de los mismos. De este modo, es posible clasificar los residuos en origen, diferenciando entre aquellos residuos reutilizables, de aquellos susceptibles de ser reciclados o valorizados (papel, cartón, plásticos, etc.), así como los destinados a vertedero y los que requieren una gestión específica, como es el caso de los RP.

En la propia obra se establecerá un sistema de clasificación de los residuos, procediéndose a separación diferenciada, en base la naturaleza del material y a su posterior tratamiento o gestión. Por ello, en obra se van a distinguir cuatro operaciones separadas de almacenamiento temporal y gestión de los residuos generados, que se describen en los apartados siguientes.

En este proceso se considera necesario contemplar las siguientes medidas, que deben ser desarrolladas en detalle, una vez que se vayan a iniciar las obras y queden bien definidas las disponibilidades de terrenos y la logística general de la obra:

- Estudio detallado de los puntos de generación de RCD, las rutas de acceso y los volúmenes que se prevén generar en cada punto clasificados por tipologías.
- Formación de todo el personal de obra, de manera que conozcan el sistema de gestión diseñado y su responsabilidad en la materia, en relación con las actividades que desempeña en su puesto de trabajo.
- Definición de las superficies necesarias para las áreas de acopio de residuos reutilizables.
- Selección de gestores autorizados para cada tipo de residuo.

#### **4.1. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS NO PÉTREOS**

Se habilitarán contenedores para cada uno de estos residuos, de manera que cuando estén llenos el gestor autorizado proceda a su retirada y posterior gestión. Se señala como orientativa y se ha contemplado en la valoración del coste de la gestión, la siguiente relación de contenedores a utilizar en la obra:

Los tipos de contenedores se distinguirán según el tipo de desecho. A continuación se relacionan los contenedores a utilizar en la obra:

- Saco para para embalajes de papel y cartón
- Saco para embalajes plásticos
- Saco para RCD no pétreos.

Los contenedores serán de distintos tipos dependiendo del tipo de desecho que contenga; delante de cada tipo de contenedor se instalará una señal identificativa del tipo de residuo que contiene.

Con respecto a los residuos de envases y embalajes, en caso de no encontrarse ningún valorizador o gestor autorizado razonablemente disponible (en términos de precio, distancia, tipo de materiales, etc.), se podría gestionar su retirada por el proveedor o fabricante del producto, que está obligado legalmente a hacerse cargo de los mismos.

#### **4.2. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS REUTILIZABLES**

Se habilitarán zonas en la obra donde se realice el acopio de los materiales pétreos a reutilizar hasta su transporte a destino final o a almacén municipal.

#### **4.3. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**

Se delimitará un espacio, perfectamente señalizado, para el almacenamiento de los RP que se generen en la obra durante un máximo de seis meses, hasta la retirada de los mismos por un gestor autorizado. En ningún caso se mezclarán los distintos tipos de RP, para no dificultar su gestión, ni aumentar la peligrosidad de los mismos. Los contenedores de los mismos se etiquetarán adecuadamente.

En el caso particular de los residuos de luminarias se deberá realizar el embalaje por tipo o código de luminaria en cajas de cartón preservando su buen estado y reduciendo el riesgo de rotura y/o adecuar embalaje de cartón, donde quede cubierta y protegida completamente.

### **5.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS**

Dada la naturaleza de los residuos generados en la reforma prevista, teniendo en cuenta que se trata de instalaciones ya obsoletas, no resulta posible una reutilización exhaustiva de estos elementos.

No obstante los tratamientos y destinos previstos para los residuos serán los siguientes:

- Cables con elementos metálicos: reutilización y reciclado (reutilización del cobre y demás elementos metálicos, reciclado del plástico de los cables y depósito en vertedero de la fracción no aprovechable)
- Plásticos: reciclado
- Papel y cartón: reciclado

### **6.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS**

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de valorización de los residuos generados, debido a las pequeñas cantidades de residuos que se van a generar diariamente y/o la complejidad de la valorización. Por lo tanto, se ha previsto la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

### **7. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"**

Los residuos que no se pueden reutilizar, ni valorizar "in situ", serán gestionados a través de una instalación de tratamiento, de forma que se permita el máximo aprovechamiento posible de los materiales reciclables que los contienen, transformando los residuos, de tal manera que se genere un material igual o distinto al original que pueda volverse a utilizar.

Se entregarán a un Gestor de RCD, no realizándose, pues, ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

La instalación de gestión se seleccionará de tal manera que se optimice los recorridos y por tanto los costes de transporte. Por tanto, es necesario contar con una buena información sobre los gestores autorizados próximos a la obra.

## **8. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA**

### **8.1. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN**

1. La empresa contratista de la obra establecerá en la zona de obra una o varias zonas apropiadas para almacenar los residuos generados hasta su retirada, que deberá efectuarse tan rápidamente como sea posible.
2. Las zonas de almacenamiento temporal de residuos reunirán las siguientes condiciones:
  - Serán accesibles al personal de la obra, y estarán convenientemente indicadas.
  - Serán accesibles para las máquinas y los vehículos que retirarán los contenedores.
  - No interferirán el desarrollo normal de la obra, ni el acceso y tránsito de maquinaria por el recinto de la misma.
3. El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:
  - Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 m<sup>3</sup>.
  - En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
  - Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.
4. El equipamiento mínimo de almacenamiento de residuos estará formado al menos por:
  - Un contenedor o depósito especial para los líquidos y envases contaminados potencialmente peligrosos.
  - Un contenedor para residuos de embalajes (cartones, metales, plásticos, madera, etc.).
5. Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:
  - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/envase.
  - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el artículo 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor.
6. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
7. Los contenedores deberán estar identificados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos. Para ello, se utilizarán etiquetas o carteles adecuados. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
8. La empresa contratista de la obra deberá prever un número suficiente de contenedores y evitar que en algún momento ocurra que no haya ninguno vacío donde depositar los residuos. Así mismo, deberá evitar sobrecargar los contenedores, para no dar lugar a que caigan residuos.
9. La empresa contratista no permitirá que los contenedores salgan de la obra sin estar perfectamente cubiertos, para evitar originar accidentes durante el transporte.
10. Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el punto 5.

11. En lo referente a los residuos peligrosos generados en la obra (envases contaminados, disolventes, trapos de limpieza contaminados, etc.) se deberá:

- Disponer de una zona específica de almacenamiento para los residuos peligrosos identificada, con el suelo impermeabilizado y protegida contra las inclemencias del tiempo (lluvia, calor, etc.).
- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos de la forma que establece el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988.

12. Aunque en su gran mayoría se tratará de envases contaminados, los contenedores que almacenen residuos peligrosos reunirán las siguientes condiciones:

- Estarán concebidos de forma que se eviten pérdidas o escapes del contenido.
- Estarán contruidos con materiales inertes en contacto con el contenido previsto.
- Serán resistentes a los golpes producidos durante las operaciones de manipulación y almacenamiento.

## 8.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La empresa contratista de la obra deberá:

- Nombrar un responsable de los residuos en la obra, que tomará las decisiones necesarias para la mejor gestión de los residuos, informará a todo el personal de la obra de sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos y velará por que en todo momento se cumplan las normas y órdenes dictadas.
- Mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y efectuar la separación selectiva de los residuos según sus características y destino, evitando la mezcla de las fracciones seleccionadas, que impediría o dificultaría su posterior valorización o eliminación.
- Preservar los materiales que hayan de ser reutilizados, durante los trabajos de demolición, evitando que sufran golpes o acciones que los deterioren, porque pueden llegar a inutilizarlos, y evitando también que se mezclen con otros residuos, porque se dificulta su utilización. En concreto, esto es de aplicación a: mobiliario urbano (bancos, papeleras, bolardos de fundición, farolas, señales informativas, cabinas telefónicas, etc.) y materiales pétreos a reutilizar (losetas de piedra natural y bordillos de granito).
- Entregar los residuos no reutilizables en la propia obra a un gestor autorizado y abonarle, si es el caso, los costos de la gestión.
- Acreditar, ante el Ayuntamiento, haber firmado con un gestor autorizado un documento de aceptación que garantice la correcta gestión de los residuos. En este documento ha de constar el código del gestor y el domicilio de la obra.
- Presentar al Ayuntamiento, en el plazo de un mes a contar desde la finalización de la obra, un certificado del gestor referente a la cantidad y tipos de residuos entregados.
- Incluir en los contratos de suministro de materiales un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

1. La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte de la empresa contratista de las obras habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación de la empresa, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
2. La gestión de los Residuos Peligrosos se efectuará de acuerdo a lo establecido en la normativa en vigor, estándose a lo dispuesto en el *Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos*. La empresa contratista de las obras deberá:
  - Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos y el destino de los mismos.
  - Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
  - Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.
  - En caso de vertido accidental de este tipo de residuos, será obligación de la empresa contratista proceder a la retirada inmediata de los materiales vertidos y tierras contaminadas, a su almacenamiento y eliminación controlada de acuerdo con la naturaleza del vertido a través de gestor autorizado. Una vez retirada la fuente de contaminación, se establecerá un procedimiento para comprobar que la contaminación residual no resulta peligrosa para los usos que tiene el suelo en las proximidades de la zona afectada, diseñando las medidas correctoras que sean necesarias para reducir los niveles de contaminación a niveles admisibles.
3. La gestión de los residuos peligrosos se realizará por parte de un gestor autorizado. La entrega de residuos se realizará a un transportista autorizado, normalmente aportado por el gestor, que ha de poseer:
  - Un certificado de formación profesional del conductor expedido por la Jefatura Provincial de Tráfico, que le habilita para transportar este tipo de mercancías.
  - La autorización especial del vehículo para el transporte de estas mercancías, expedida por el Ministerio de Industria u órgano competente de la Comunidad Autónoma.
4. El productor de los residuos deberá en el supuesto de obras sometidas a licencia urbanística, en los términos previstos en la legislación, deberá constituir, cuando proceda, una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra. Para la formalización de la citada garantía será de aplicación el Reglamento vigente sobre la constitución, devolución y ejecución de garantías en el Ayuntamiento de Chapinería.

## 9. UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN

Las áreas de acopio en obra de RCD se ubicarán en zonas próximas a su generación, que se contemplen en la planificación general de las obras.

Aunque apenas haya lugar donde colocar los sacos, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema. Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje.

Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores en especial cuando la obra genera residuos constantemente y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

La situación de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y otras operaciones de gestión de residuos, será en sacos almacenados en edificio municipales, hasta su gestión por empresa autorizada.

## 10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En base a la estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra se ha evaluado el coste previsto en la gestión de estos residuos (almacenamiento, transporte y gestión). El presupuesto específico de dicha gestión se incluye como capítulo en el documento **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**, cuyo resumen es el siguiente:

### **GESTIÓN DE RESIDUOS**

<b>1.</b>	<b>CLASIFICACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y CANON</b>	<b>33,70 €</b>
	<b>TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>33,70€</b>

La gestión de residuos del proyecto en cuestión supone un coste de 33,70 €.

*Fdo. El Ingeniero Técnico Industrial  
D. Luis Alberto Castro Blanco  
Colegiado nº 21288*

**ANEJO Nº3**  
**CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

# ANEXO DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

## Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico y Corriente Continua:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

$P_c$  = Potencia de Cálculo en Watios.

$L$  = Longitud de Cálculo en metros.

$e$  = Caída de tensión en Voltios.

$K$  = Conductividad.

$I$  = Intensidad en Amperios.

$U$  = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

$S$  = Sección del conductor en  $\text{mm}^2$ .

$\cos\varphi$  = Coseno de  $\varphi$ . Factor de potencia. En Corriente continua,  $\cos\varphi = 1$ .

$n$  = Nº de conductores por fase.

$X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en  $\text{m}\Omega/\text{m}$ .

## Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a  $20^\circ\text{C}$ .

$$\text{Cu} = 0,017241 \text{ ohmios}\times\text{mm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0,028262 \text{ ohmios}\times\text{mm}^2/\text{m}$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0,00392$$

$$\text{Al} = 0,00403$$

$T$  = Temperatura del conductor ( $^\circ\text{C}$ ).

$T_0$  = Temperatura ambiente ( $^\circ\text{C}$ ):

Cables enterrados =  $25^\circ\text{C}$

Cables al aire =  $40^\circ\text{C}$

$T_{\max}$  = Temperatura máxima admisible del conductor ( $^\circ\text{C}$ ):

XLPE, EPR =  $90^\circ\text{C}$

PVC =  $70^\circ\text{C}$

$I$  = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

## Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

$I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ( $1,45 I_n$  como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ( $1,6 I_n$ ).

## Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = ct \cdot U / \sqrt{3} (ZQ+ZT+ZL)$$

$$* I_{k2} = ct \cdot U / 2 (ZQ+ZT+ZL)$$

$$* I_{k1} = ct \cdot U / \sqrt{3} (2/3 \cdot ZQ+ZT+ZL+(Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

**¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).**

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Rt:  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt:  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I<sub>k3</sub>: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I<sub>k2</sub>: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I<sub>k1</sub>: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I<sub>kmax</sub> o I<sub>kmin</sub>), UNE\_EN 60909.

U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. S<sub>cc</sub> (MVA) Potencia cc AT.

$$ZQ = ct \cdot U^2 / S_{cc} \quad XQ = 0.995 ZQ \quad RQ = 0.1 XQ \quad \text{UNE\_EN 60909}$$

ZT: Impedancia de cc del Transformador. S<sub>n</sub> (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / S_n) \quad RT = (urcc\%/100) (U^2 / S_n) \quad XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho \cdot L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

$\rho$ : Resistividad conductor, (I<sub>kmax</sub> se evalúa a 20°C, I<sub>kmin</sub> a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>. (Fase, Neutro o PE)

X<sub>u</sub>: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: n° de conductores por fase.

\* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 I <sub>n</sub>
CURVA C	IMAG = 10 I <sub>n</sub>
CURVA D	IMAG = 20 I <sub>n</sub>

## Fórmulas Resistencia Tierra

### Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

### Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

#### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

#### Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

## Instalación Fotovoltaica Conectada a Red

### Cálculo Circuito Eléctrico Inversor 1 "Edificio Primaria" 35 kW

Las características generales de la red son:

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	52	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x10	68/1	63
2	2	3									
3	3	4	8	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp	50,84			3x25/16	100/1	90
4	5	2	46	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x10	68/1	63
5	6	2	38	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x10	68/1	63
6	7	2	36	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x6	49/1	50
7	8	2	35	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x6	49/1	50
8	9	2	32	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x6	49/1	50
9	10	2	25	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x6	49/1	50
10	11	2	17	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x6	49/1	50

Nudo	Función	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	Panel FV	0,424		0,13	13,48 A					
2	Caja Reg.	3,05		0,934*						
3	Caja Reg.	-0,549		0,137		10,98732	9,04868	5,90447		8,20981
4	Conexión Red	0	400	0	-50,843 A(-35,225 kW)	12,00045	12,00045	10,00037		10,00037
5	Panel FV	0,727		0,223	13,48 A					
6	Panel FV	1,131		0,346	13,48 A					
7	Panel FV	0	326,64	0	13,48 A					
8	Panel FV	0,085		0,026	13,48 A					
9	Panel FV	0,339		0,104	13,48 A					
10	Panel FV	0,932		0,285	13,48 A					
11	Panel FV	1,609		0,493	13,48 A					

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	2	0,01404		0,01404	
2	2	3				
3	3	4	12,00045		5,90447	
4	5	2	0,01404		0,01404	
5	6	2	0,01404		0,01404	
6	7	2	0,01404		0,01404	
7	8	2	0,01404		0,01404	
8	9	2	0,01404		0,01404	
9	10	2	0,01404		0,01404	
10	11	2	0,01404		0,01404	

## Cálculo Circuito Eléctrico Inversor 2 “Edificio Infantil” 50 kW

Las características generales de la red son:

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	102	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x10	68/1	63
2	2	3									
3	3	4	6	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp	76,26			3x25/16	100/1	90
4	5	2	97	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x10	68/1	63
5	6	2	83	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x10	68/1	63
6	7	2	78	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x10	68/1	63
7	8	2	74	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x10	68/1	63
8	9	2	69	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x6	49/1	50
9	10	2	64	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x6	49/1	50
10	11	2	56	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp	13,48			2x6	49/1	50

Nudo	Función	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	Panel FV	0,695		0,142	13,48 A					
2	Caja Reg.	5,845		1,193*						
3	Caja Reg.	-0,652		0,163		11,28646	9,8757	6,8705		8,75303
4	Conexión Red	0	400	0	-76,264 A(-52,837 kW)	12,00045	12,00045	10,00037		10,00037
5	Panel FV	0,947		0,193	13,48 A					
6	Panel FV	1,654		0,338	13,48 A					
7	Panel FV	1,906		0,389	13,48 A					
8	Panel FV	2,108		0,43	13,48 A					
9	Panel FV	0	489,96	0	13,48 A					
10	Panel FV	0,424		0,086	13,48 A					
11	Panel FV	1,101		0,225	13,48 A					

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	2	0,01404		0,01404	
2	2	3				
3	3	4	12,00045		6,8705	
4	5	2	0,01404		0,01404	
5	6	2	0,01404		0,01404	
6	7	2	0,01404		0,01404	
7	8	2	0,01404		0,01404	
8	9	2	0,01404		0,01404	
9	10	2	0,01404		0,01404	
10	11	2	0,01404		0,01404	

**ANEJO Nº4**  
**CERTIFICADO VIABILIDAD GEOMÉTRICA**



COLEGIO OFICIAL DE  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
DE MADRID

c/ Jordán, 14  
28010 Madrid  
Telf. 91 448 24 00  
Fax 91 448 34 58  
E-mail: [coitim@coitim.es](mailto:coitim@coitim.es)

## CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA

D. LUIS ALBERTO CASTRO BLANCO, colegiado nº 21288 del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid, en cumplimiento de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación en la Comunidad de Madrid:

### CERTIFICA:

Que el proyecto de ejecución de “PROYECTO DE USO DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA AUTOCONSUMO EN EDIFICIOS MUNICIPALES DE CHAPINERÍA, MEDIANTE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN EL CEIP “SANTO ÁNGEL DE LA GUARDA”, EN EL MUNICIPIO DE CHAPINERÍA”, del cual soy redactor por encargo del **Ayuntamiento de Chapinería**, es viable **GEOMÉTRICAMENTE**.

Y para que conste, expido el presente Certificado en Chapinería, a 17 de mayo de 2023

El Ingeniero Técnico Industrial,

Fdo.: Luis Alberto Castro Blanco

**ANEJO Nº5**  
**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**



# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE **PROYECTO DE USO DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA AUTOCONSUMO EN EDIFICIOS MUNICIPALES DE CHAPINERÍA, MEDIANTE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN EL CEIP “SANTO ÁNGEL DE LA GUARDA”, EN EL MUNICIPIO DE CHAPINERÍA.**

Se ha tomado la base de precios de la Comunidad de Madrid del año 2022, para el área 1.

M: Los precios adoptados para el presupuesto del presente proyecto que no se encuentra referenciado en las bases anteriormente mencionadas, han sido creados como partidas nuevas (M) expresamente para el mismo, y cuya necesidad no puede satisfacerse con los precios existentes en el cuadro de precios utilizado debido a la especificidad de las obras que el propio proyecto describe, y dichos precios se corresponden con precios de mercado.

En Chapinería, 17 de mayo de 2023

Fdo. El Ingeniero Técnico Industrial

D. Luis Alberto Castro Blanco

Colegiado nº 21288

## **LISTADO DE PRECIOS SIMPLES**

# LISTADO DE PRECIOS SIMPLES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
CM1M02GAH010	394.600 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	22,843.39
CM1M05PN010	0.004 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3	30.86	0.11
CM1M07AF010	0.409 h	Dumper rígido descarga frontal 1500 kg 4x2	4.59	1.88
CM1M07CB020	0.004 h	Camión basculante 4x4 de 14 t	36.65	0.16
CM1M07N200	0.040 t	Canon escombros sucio a planta RCD	35.41	1.42
CM1M13AOM020	880.000 m2	Montaje andamio modular h=8-15 m	4.98	4,382.40
CM1M13AOM070	880.000 m2	Desmontaje andamio modular h=8-15 m	3.38	2,974.40
CM1M13O100	1.000 u	Servicio recogida saco 1 m3	21.38	21.38
CM1O01OA030	385.600 h	Oficial primera	21.86	8,429.22
CM1O01OA050	312.250 h	Ayudante	19.86	6,201.29
CM1O01OA070	212.034 h	Peón ordinario	19.02	4,032.88
CM1O01OB170	25.500 h	Oficial 1º fontanero calefactor	23.94	610.47
CM1O01OB180	25.500 h	Oficial 2º fontanero calefactor	22.74	579.87
CM1O01OB200	4.350 h	Oficial 1º electricista	23.72	103.18
CM1O01OB220	4.350 h	Ayudante electricista	22.53	98.01
CM1P13VS010	35.000 m2	Malla simple torsión galvanizado caliente 40/14 STD	3.41	119.35
CM1P15AH395	10.500 u	Abrazadera acero c/tornillo autorroscante plastificada	0.73	7.67
CM1P15AH430	4.000 u	Pequeño material para instalación	1.86	7.44
CM1P15EA010	4.000 u	Pica T.T. acero-Cu 2000x14,6 mm (300 micras)	25.85	103.40
CM1P15EB010	80.000 m	Conductor cobre desnudo 35 mm2	5.63	450.40
CM1P15EC010	4.000 u	Registro de comprobación+tapa	31.81	127.24
CM1P15EC020	4.000 u	Puente de prueba	22.99	91.96
CM1P15ED020	4.000 u	Cartucho carga aluminotérmica C-115	7.12	28.48
CM1P15FB010	4.000 u	Armario puerta 500x400x200 mm	234.73	938.92
CM1P15FB050	2.000 u	Módulo medida 2 contadores trifásico	335.12	670.24
CM1P15FB070	2.000 u	Módulo seccionamiento 3 fusibles	253.51	507.02
CM1P15FK290	1.000 u	PIA 4x63 A 6/15 kA curva C	362.91	362.91
CM1P15LFA070	16.000 u	Caja 2-6 porta-fusibles incluido fusibles	60.88	974.08
CM1P15LFA110	334.000 m	Cable solar 6 mm 1 kV c. pp. conect.multicont.	3.21	1,072.14
CM1P15ND050	14.000 m	Cable flexible Cu 0,6/1kV - RV-K Eca - 1x16 mm2	3.41	47.74
CM1P15ND060	56.000 m	Cable flexible Cu 0,6/1kV - RV-K Eca - 1x25 mm2	5.41	302.96
CM1P15T014	1.000 u	Boletín y legalización instal. eléctrica baja tensión con proyec	1,868.33	1,868.33
CM1P15UEH060	3.675 m	Tubo PVC rígido blind. GP-7 enchuf. D=50 mm libre halógenos	15.47	56.85
CM1P15UEH130	0.700 u	Curva tubo PVC ríg. blind. GP-7 D=50 mm libre halógenos	13.32	9.32
CM1P15UF120	253.000 m	Canaleta PVC tapa exterior 60x190 mm	35.63	9,014.39
CM1P17JA020	49.500 m	Bajante aluminio D=100 mm	17.80	881.10
CM1P17NA070	150.000 m	Canalón aluminio cuadrado 300 mm i/p.p. piezas	20.56	3,084.00
CM1P17NA270	240.000 u	SopORTE canalón aluminio	3.27	784.80
CM1P31IA030	8.000 u	Casco seguridad con rueda	11.56	92.48
CM1P31IA120	2.664 u	Gafas protectoras	10.32	27.49
CM1P31IA140	2.664 u	Gafas antipolvo	10.08	26.85
CM1P31IA240	8.000 u	Casco trabajos en altura	19.72	157.76
CM1P31IC030	2.000 u	Cinturón portaherramientas	19.75	39.50
CM1P31IC070	8.000 u	Mono de trabajo poliéster-algodón	19.87	158.96
CM1P31IC180	8.000 u	Chaleco de obras reflectante	3.52	28.16
CM1P31IM020	8.000 u	Par guantes lona reforzados	3.74	29.92
CM1P31IM060	8.000 u	Par guantes nitrilo amarillo riesgo mecánico	1.47	11.76
CM1P31IM120	2.664 u	Par guantes aislamiento 10000 V	52.10	138.79
CM1P31IP070	8.000 u	Par botas de seguridad	32.33	258.64
CM1P31IS860	8.000 u	Tubo cónico perdido	9.29	74.32
CM1P31IS870	0.800 u	Conjunto 1 percha + 1 eslinga + 1 arnés	343.44	274.75
CM1P31SB010	165.000 m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	0.07	11.55
CM1P31SB030	1.100 m	Banderola señalización reflectante	0.80	0.88
CM1P31SB060	3.750 u	Cono balizamiento estándar h=50 cm	7.58	28.43
CM1P31SC030	1.000 u	Panel completo PVC 700x1000 mm	17.30	17.30
CM1P31SV080	0.333 u	Poste galvanizado 80x40x2 mm 2,00 m	25.03	8.33
MCM1P13VS0A01	205.000 m	Barrera física antiaves paneles fotov	7.87	1,613.35
MCM1P15FJ0903	1.000 u	Diferencial 63 A/4P/300 mA tipo AC	313.63	313.63
MCM1P15FJ0908	1.000 u	Diferencial 80 A/4P/300 mA tipo AC	327.84	327.84
MCM1P15FK298	1.000 u	PIA 4x80 A 6/15 kA curva C	378.86	378.86
MCM1P15LFA020	160.000 u	SopORTE panel sin inclinación (tejado inclin.)	73.00	11,680.00
MCM1P15LFA111	570.000 m	Cable solar 10 mm 1 kV c. pp. conect.multicont.	4.48	2,553.60

## LISTADO DE PRECIOS SIMPLES

### INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MCM1P15LFC055	160.000 u	Panel solar monocristalino 550 W	239.00	38,240.00
MCM1P15LFI035	1.000 u	Inversor conexión red 35 kW trifásico	3,380.00	3,380.00
MCM1P15LFI050	1.000 u	Inversor conexión red 50 kW trifásico	4,494.58	4,494.58

## **PRECIOS AUXILIARES**

# LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
<b>CM1E17T020</b>	<b>u</b>	<b>TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA</b> Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,6 mm y 2 m de longitud, cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26, NTE-IEP, UNE-HD 60364-1:2009 y UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1001OB200	1.000 h	Oficial 1ª electricista	23.72	23.72
CM1001OB220	1.000 h	Ayudante electricista	22.53	22.53
CM1P15EA010	1.000 u	Pica T.T. acero-Cu 2000x14,6 mm (300 micras)	25.85	25.85
CM1P15EB010	20.000 m	Conductor cobre desnudo 35 mm2	5.63	112.60
CM1P15ED020	1.000 u	Cartucho carga aluminotérmica C-115	7.12	7.12
CM1P15EC010	1.000 u	Registro de comprobación+tapea	31.81	31.81
CM1P15EC020	1.000 u	Puente de prueba	22.99	22.99
CM1P15AH430	1.000 u	Pequeño material para instalación	1.86	1.86

**TOTAL PARTIDA..... 248.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>CM1E17V014</b>	<b>u</b>	<b>BOLETÍN Y LEGALIZACIÓN INST. BAJA TENSIÓN CON PROYECTO E INSPECC</b> Boletín y legalización, realizada por instalador autorizado, de una instalación de baja tensión en la que se requiere proyecto eléctrico; según REBT ITC-BT-04. Incluye inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), según REBT ITC-BT-05. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1P15T014	1.000 u	Boletín y legalización instal. eléctrica baja tensión con proyec	1,868.33	1,868.33
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	1,868.30	56.05

**TOTAL PARTIDA..... 1,924.38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>CM1G03BC010</b>	<b>t</b>	<b>CARGA/TRANSPORTE PLANTA RCD &lt;10 km MAQ/CAM. ESCOMBRO SUCIO</b> Carga y transporte de escombros sucios a planta de residuos de construcción autorizado por transportista (autorizado por la Consejería competente en materia de medio ambiente y gestión de residuos de la construcción y demolición de la Comunidad de Madrid), a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. Según Real Decreto 105/2008 y Orden 2726/2009 por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1M05PN010	0.088 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3	30.86	2.72
CM1M07CB020	0.110 h	Camión basculante 4x4 de 14 t	36.65	4.03
CM1M07N200	1.000 t	Canon escombros sucio a planta RCD	35.41	35.41
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	42.20	1.27

**TOTAL PARTIDA..... 43.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>CM1G03BE080</b>	<b>u</b>	<b>ALQUILER SACO ESCOMBROS 1 m3</b> Servicio de recogida de saco de escombros de 1 m3 de capacidad, colocado a pie de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje considerando una distancia no superior a 20 km. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1M13O100	1.000 u	Servicio recogida saco 1 m3	21.38	21.38
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	21.40	0.64

**TOTAL PARTIDA..... 22.02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

# LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
<b>CM1G03CA010</b>	<b>m3</b>	<b>CARGA RESIDUOS NO PELIGROSOS NATURALEZA NO PETREA VALORABLES S/D</b> Carga de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras, etc.) sobre dumper o camión pequeño, por medios manuales, a granel, y considerando dos peones ordinarios en la carga, sin incluir transporte, sin medidas de protección colectivas. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM10010A070	0.560 h	Peón ordinario	19.02	10.65
CM1M07AF010	0.560 h	Dumper rígido descarga frontal 1500 kg 4x2	4.59	2.57
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	13.20	0.40
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>13.62</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS				
<b>CM10010A090</b>	<b>h</b>	<b>Cuadrilla A</b>		
CM10010A030	1.000 h	Oficial primera	21.86	21.86
CM10010A050	1.000 h	Ayudante	19.86	19.86
CM10010A070	0.500 h	Peón ordinario	19.02	9.51
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>51.23</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS				
<b>CM1S03A010</b>	<b>u</b>	<b>CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA</b> Casco de seguridad con amés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1P311A030	1.000 u	Casco seguridad con rueda	11.56	11.56
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	11.60	0.35
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>11.91</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				
<b>CM1S03A025</b>	<b>u</b>	<b>CASCO TRABAJOS EN ALTURA</b> Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000 V. Peso: 375 g. Colores: Blanco y amarillo. Según UNE-EN 397, UNE-EN 50365, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1P311A240	1.000 u	Casco trabajos en altura	19.72	19.72
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	19.70	0.59
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>20.31</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS				
<b>CM1S03A070</b>	<b>u</b>	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1P311A120	0.333 u	Gafas protectoras	10.32	3.44
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	3.40	0.10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>3.54</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
<b>CM1S03A090</b>	<b>u</b>	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1P311A140	0.333 u	Gafas antipolvo	10.08	3.36
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	3.40	0.10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>3.46</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
<b>CM1S03B030</b>	<b>u</b>	<b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		

# LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
CM1P31IC030	0.250 u	Cinturón portaherramientas	19.75	4.94
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	4.90	0.15
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>5.09</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS				
<b>CM1S03B070</b>	<b>u</b>	<b>MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN</b>		
		Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1P31IC070	1.000 u	Mono de trabajo poliéster-algodón	19.87	19.87
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	19.90	0.60
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>20.47</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
<b>CM1S03B180</b>	<b>u</b>	<b>CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b>		
		Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1P31IC180	1.000 u	Chaleco de obras reflectante	3.52	3.52
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	3.50	0.11
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>3.63</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS				
<b>CM1S03C020</b>	<b>u</b>	<b>PAR GUANTES LONA REFORZADOS</b>		
		Par de guantes de lona reforzados. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1P31IM020	1.000 u	Par guantes lona reforzados	3.74	3.74
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	3.70	0.11
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>3.85</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
<b>CM1S03C060</b>	<b>u</b>	<b>PAR GUANTES NITRILO PROTECCIÓN RIESGOS MECÁNICOS</b>		
		Par de guantes de nitrilo de alta resistencia ante riesgos mecánicos. Cumple UNE-EN 420:2004+A1:2010, UNE-EN 388:2016 (Ratificada), R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1P31IM060	1.000 u	Par guantes nitrilo amarillo riesgo mecánico	1.47	1.47
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	1.50	0.05
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>1.52</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS				
<b>CM1S03C120</b>	<b>u</b>	<b>PAR GUANTES AISLANTES 10000 V</b>		
		Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1P31IM120	0.333 u	Par guantes aislamiento 10000 V	52.10	17.35
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	17.40	0.52
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>17.87</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

# LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
<b>CM1S03D070</b>	<b>u</b>	<b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1P31IP070	1.000 u	Par botas de seguridad	32.33	32.33
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	32.30	0.97
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>33.30</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS				
<b>CM1S03EI060</b>	<b>u</b>	<b>EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA</b> Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un arnés y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Según UNE-EN 360, UNE-EN ISO 1140, UNE-EN 353-2, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1O01OA030	0.200 h	Oficial primera	21.86	4.37
CM1O01OA070	0.200 h	Peón ordinario	19.02	3.80
CM1P31IS870	0.100 u	Conjunto 1 percha + 1 eslinga + 1 arnés	343.44	34.34
CM1P31IS860	1.000 u	Tubo cónico perdido	9.29	9.29
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	51.80	1.55
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>53.35</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS				
<b>CM1S05A010</b>	<b>m</b>	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1O01OA070	0.050 h	Peón ordinario	19.02	0.95
CM1P31SB010	1.100 m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	0.07	0.08
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	1.00	0.03
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>1.06</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS				
<b>CM1S05A025</b>	<b>m</b>	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTES</b> Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, incluido soporte metálico de 1,20 m (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1O01OA070	0.050 h	Peón ordinario	19.02	0.95
CM1P31SB030	1.100 m	Banderola señalización reflectante	0.80	0.88
CM1P31SV080	0.333 u	Poste galvanizado 80x40x2 mm 2,00 m	25.03	8.33
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	10.20	0.31
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>10.47</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
<b>CM1S05A040</b>	<b>u</b>	<b>CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50 cm</b> Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM1O01OA070	0.100 h	Peón ordinario	19.02	1.90
CM1P31SB060	0.250 u	Cono balizamiento estándar h=50 cm	7.58	1.90
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	3.80	0.11
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>3.91</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				

# LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
CM1S05B030	u	<b>PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm</b> Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
CM10010A070	0.100 h	Peón ordinario	19.02	1.90
CM1P31SC030	1.000 u	Panel completo PVC 700x1000 mm	17.30	17.30
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	19.20	0.58

**TOTAL PARTIDA..... 19.78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

MCM1E01DIS001	m2	<b>DESMONTAJE CANALÓN Y BAJANTE EXT A MANO</b> Desmontaje de canalón y bajante exteriores en cubierta, por medios manuales, incluso retirada de soportes y de abrazaderas, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares. Según RD 105/2008. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
---------------	----	--	--	--

NOTA: Se crea partida nueva. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.

CM10010A070	0.150 h	Peón ordinario	19.02	2.85
CM1M02GAH010	0.150 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	8.68
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	11.50	0.35

**TOTAL PARTIDA..... 11.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

MCM1E07WA011	u	<b>AYUDA INSTALACIONES</b> Ayuda de albañilería para instalaciones, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, pasamuros, apertura y tapado de rozas, recibidos y remates, etc, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
--------------	---	---	--	--

CM10010A030	40.000 h	Oficial primera	21.86	874.40
CM10010A050	40.000 h	Ayudante	19.86	794.40
CM10010A070	40.000 h	Peón ordinario	19.02	760.80
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	2,429.60	72.89

**TOTAL PARTIDA..... 2,502.49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MCM1E15VAG030	m2	<b>MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 40/14 h=2,00 m</b> Instalación de malla para recogida de excrementos de aves en faldones de paneles fotovoltaicos, realizada con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14, p.p. de accesorios, montada, incluido replanteo. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
---------------	----	---	--	--

NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la instalación de malla para recogida de excrementos de aves. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.

CM10010A090	0.350 h	Cuadrilla A	51.23	17.93
CM1M02GAH010	0.350 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	20.26
CM1P13VS010	1.000 m2	Malla simple torsión galvanizado caliente 40/14 STD	3.41	3.41
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	41.60	1.25

**TOTAL PARTIDA..... 42.85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MCM1E15VAG031	m	<b>BARRERA FÍSICA ANTIHAVES</b> Instalación de barrera anti-intrusión de aves, para cerrar el nicho presente entre la inclinación del techo y los paneles fotovoltaicos, p.p. de accesorios, montada, incluido replanteo. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
		NOTA: Se crea partida nueva. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.		
CM1O01OA030	0.350 h	Oficial primera	21.86	7.65
CM1M02GAH010	0.350 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	20.26
MCM1P13VS0A01	1.000 m	Barrera física antiaves paneles fotov	7.87	7.87
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	35.80	1.07

**TOTAL PARTIDA..... 36.85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

MCM1E17NDH060	m	<b>CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=50 mm</b> Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, para conexión aérea de conductores de continua entre edificios, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D50 mm; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Fijado a fachada mediante abrazadera de acero con tornillo autorroscante plastificada resistente a la intemperie. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
---------------	---	---	--	--

NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para instalación de conexión aérea tendida entre edificios. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.

CM1O01OB200	0.100 h	Oficial 1ª electricista	23.72	2.37
CM1O01OB220	0.100 h	Ayudante electricista	22.53	2.25
CM1M02GAH010	0.100 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	5.79
CM1P15UEH060	1.050 m	Tubo PVC rígido blind. GP-7 enchuf. D=50 mm libre halógenos	15.47	16.24
CM1P15UEH130	0.200 u	Curva tubo PVC ríg. blind. GP-7 D=50 mm libre halógenos	13.32	2.66
CM1P15AH395	3.000 u	Abrazadera acero c/tornillo autorroscante plastificada	0.73	2.19
%PM0500	5.000 %	Pequeño Material	31.50	1.58
%%CI	0.000		33.10	0.00

**TOTAL PARTIDA..... 33.08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS

# LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MCM1E17SFC035	u	<b>SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONEXIÓN RED 35,2 kWp</b> Sistema de energía solar fotovoltaica de 35,20 kW pico, para instalar en cubierta edificio, con una potencia pico total de 35.200 Wpico, consta de 1 inversor homologado para conexión a la red española de potencia nominal máxima de 35.000 W, con búsqueda de punto de máxima potencia, salida a 400 V en trifásica, conectados en trifásica, con caja de conexiones, cables y conectores. Incluso protecciones de sobre tensión, sobre intensidad, fallos de aislamiento, y con desconexión automática por fallo de la red. Doble contador de entrada y salida con fusibles de protección. Totalmente conectado y funcionando. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
<p>NOTA: Se modifica la potencia del inversor para ajustarlo a la potencia total que se va a instalar en obra. Se eliminan de esta partida los paneles fotovoltaicos y se crea partida independiente de estos. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.</p>				
CM1O01OA090	10.000 h	Cuadrilla A	51.23	512.30
CM1M02GAH010	10.000 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	578.90
MCM1P15LFI035	1.000 u	Inversor conexión red 35 kW trifásico	3,380.00	3,380.00
CM1P15LFA070	8.000 u	Caja 2-6 porta-fusibles incluido fusibles	60.88	487.04
CM1P15FB050	1.000 u	Módulo medida 2 contadores trifásico	335.12	335.12
CM1P15FB070	1.000 u	Módulo seccionamiento 3 fusibles	253.51	253.51
CM1P15FB010	2.000 u	Armario puerta 500x400x200 mm	234.73	469.46
MCM1P15FJ0903	1.000 u	Diferencial 63 A/4P/300 mA tipo AC	313.63	313.63
CM1P15FK290	1.000 u	PIA 4x63 A 6/15 kA curva C	362.91	362.91
CM1P15LFA110	145.000 m	Cable solar 6 mm 1 kV c. pp. conect.multicont.	3.21	465.45
MCM1P15LFA111	136.000 m	Cable solar 10 mm 1 kV c. pp. conect.multicont.	4.48	609.28
CM1P15ND060	32.000 m	Cable flexible Cu 0,6/1kV - RV-K Eca - 1x25 mm2	5.41	173.12
CM1P15ND050	8.000 m	Cable flexible Cu 0,6/1kV - RV-K Eca - 1x16 mm2	3.41	27.28
CM1P15UF120	106.000 m	Canaleta PVC tapa exterior 60x190 mm	35.63	3,776.78
CM1E17T020	2.000 u	TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA	248.48	496.96
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	12,241.70	367.25

**TOTAL PARTIDA..... 12,608.99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

# LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
<b>MCM1E17SFC050</b>	<b>u</b>	<b>SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONEXIÓN RED 52,8kWp</b>		
		Sistema de energía solar fotovoltaica de 52,80 kW pico, para instalar en cubierta edificio, con una potencia pico total de 52.800 Wpico, consta de 1 inversor homologado para conexión a la red española de potencia nominal máxima de 50.000 W, con búsqueda de punto de máxima potencia, salida a 400 V en trifásica, conectados en trifásica, con caja de conexiones, cables y conectores. Incluso protecciones de sobre tensión, sobre intensidad, fallos de aislamiento, y con desconexión automática por fallo de la red. Doble contador de entrada y salida con fusibles de protección. Totalmente conectado y funcionando. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
		NOTA: Se modifica la potencia del inversor para ajustarlo a la potencia total que se va a instalar en obra. Se eliminan de esta partida los paneles fotovoltaicos y se crea partida independiente de estos. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.		
CM1O01OA090	10.000 h	Cuadrilla A	51.23	512.30
CM1M02GAH010	10.000 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	578.90
MCM1P15LFI050	1.000 u	Inversor conexión red 50 kW trifásico	4,494.58	4,494.58
CM1P15LFA070	8.000 u	Caja 2-6 porta-fusibles incluido fusibles	60.88	487.04
CM1P15FB050	1.000 u	Módulo medida 2 contadores trifásico	335.12	335.12
CM1P15FB070	1.000 u	Módulo seccionamiento 3 fusibles	253.51	253.51
CM1P15FB010	2.000 u	Armario puerta 500x400x200 mm	234.73	469.46
MCM1P15FJ0908	1.000 u	Diferencial 80 A/4P/300 mA tipo AC	327.84	327.84
MCM1P15FK298	1.000 u	PIA 4x80 A 6/15 kA curva C	378.86	378.86
CM1P15LFA110	189.000 m	Cable solar 6 mm 1 kV c. pp. conect.multicont.	3.21	606.69
MCM1P15LFA111	434.000 m	Cable solar 10 mm 1 kV c. pp. conect.multicont.	4.48	1,944.32
CM1P15ND060	24.000 m	Cable flexible Cu 0,6/1kV - RV-K Eca - 1x25 mm2	5.41	129.84
CM1P15ND050	6.000 m	Cable flexible Cu 0,6/1kV - RV-K Eca - 1x16 mm2	3.41	20.46
CM1P15UF120	147.000 m	Canaleta PVC tapa exterior 60x190 mm	35.63	5,237.61
CM1E17T020	2.000 u	TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA	248.48	496.96
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	16,273.50	488.21
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>16,761.70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

<b>MCM1E17SFC550</b>	<b>u</b>	<b>PANEL FOTOVOLTAICO 550 Wp</b>		
		Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 550 W, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1096x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,85 kg. Incluso accesorios de montaje, material de conexionado eléctrico y estructura soporte. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
		NOTA: Se crea partida independiente de paneles fotovoltaicos. Totalmente instalado, con p.p. de medios auxiliares.		

CM1O01OA090	1.500 h	Cuadrilla A	51.23	76.85
CM1M02GAH010	1.500 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	86.84
MCM1P15LFC055	1.000 u	Panel solar monocristalino 550 W	239.00	239.00
MCM1P15LFA020	1.000 u	Soporte panel sin inclinación (tejado inclin.)	73.00	73.00
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	475.70	14.27
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>489.96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

# LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
<b>MCM1E20WJA021</b>	<b>m</b>	<b>BAJANTE ALUMINIO LACADO D=100 mm</b> Bajante circular de aluminio lacado, de 100 mm de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, conforme UNE-EN 612:2006 y UNE-EN 1396:2015. Totalmente instalada y conexiona- da, i/ p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la ejecución de la sustitución de la bajante existente. Totalmen- te terminado, con p.p. de medios auxiliares.				
CM1001OB170	0.100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	23.94	2.39
CM1001OB180	0.100 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	22.74	2.27
CM1M02GAH010	0.100 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	5.79
CM1P17JA020	1.100 m	Bajante aluminio D=100 mm	17.80	19.58
%PM5000	50.000 %	Pequeño Material	30.00	15.00
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	45.00	1.35

**TOTAL PARTIDA..... 46.38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>MCM1E20WNA041</b>	<b>m</b>	<b>CANALÓN ALUMINIO CUADRADO DESARROLLO 300 mm</b> Canalón visto de chapa de aluminio lacado de 0,68 mm de espesor, de sección cuadrada, con un desarrollo de 300 mm, fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima de 0,5%, conforme UNE-EN 612:2006 y UNE-EN 1396:2015. Totalmente instalado, conexionado y probado, i/ p.p. de pie- zas especiales y remates, soldaduras, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materia- les con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la ejecución de la sustitución del canalón existente. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.				
CM1001OB170	0.175 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	23.94	4.19
CM1001OB180	0.175 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	22.74	3.98
CM1M02GAH010	0.175 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	10.13
CM1P17NA070	1.250 m	Canalón aluminio cuadrado 300 mm i/p.p. piezas	20.56	25.70
CM1P17NA270	2.000 u	Soporte canalón aluminio	3.27	6.54
%PM5000	50.000 %	Pequeño Material	50.50	25.25
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	75.80	2.27

**TOTAL PARTIDA..... 78.06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

<b>MCM1M13AC001</b>	<b>m2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR FACHADA</b> Montaje y desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, formado por estructura tubular de ace- ro galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje. Incluida p.p. de medios auxiliares. Suministro e instalación a cargo de empresa homologada. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.		
NOTA: Se crea partida de montaje y desmontaje de andamios según medios auxiliares de la Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.				
CM1M13AOM020	1.000 m2	Montaje andamio modular h=8-15 m	4.98	4.98
CM1M13AOM070	1.000 m2	Desmontaje andamio modular h=8-15 m	3.38	3.38
%PM0000000300	3.000 %	Medios auxiliares	8.40	0.25
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	8.60	0.26

**TOTAL PARTIDA..... 8.87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## **PRECIOS DESCOMPUESTOS**

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 001 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA</b>					
MCM1E17SFC035	u	<b>SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONEXIÓN RED 35,2 kWp</b>			
		Sistema de energía solar fotovoltaica de 35,20 kW pico, para instalar en cubierta edificio, con una potencia pico total de 35.200 Wpico, consta de 1 inversor homologado para conexión a la red española de potencia nominal máxima de 35.000 W, con búsqueda de punto de máxima potencia, salida a 400 V en trifásica, conectados en trifásica, con caja de conexiones, cables y conectores. Incluso protecciones de sobre tensión, sobre intensidad, fallos de aislamiento, y con desconexión automática por fallo de la red. Doble contador de entrada y salida con fusibles de protección. Totalmente conectado y funcionando. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			
		NOTA: Se modifica la potencia del inversor para ajustarlo a la potencia total que se va a instalar en obra. Se eliminan de esta partida los paneles fotovoltaicos y se crea partida independiente de estos. Totalmente terminado,			
CM1O01OA090	10.000 h	Cuadrilla A	51.23	512.30	
CM1M02GAH010	10.000 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	578.90	
MCM1P15LFI035	1.000 u	Inversor conexión red 35 kW trifásico	3,380.00	3,380.00	
CM1P15LFA070	8.000 u	Caja 2-6 porta-fusibles incluido fusibles	60.88	487.04	
CM1P15FB050	1.000 u	Módulo medida 2 contadores trifásico	335.12	335.12	
CM1P15FB070	1.000 u	Módulo seccionamiento 3 fusibles	253.51	253.51	
CM1P15FB010	2.000 u	Armario puerta 500x400x200 mm	234.73	469.46	
MCM1P15FJ0903	1.000 u	Diferencial 63 A/4P/300 mA tipo AC	313.63	313.63	
CM1P15FK290	1.000 u	PIA 4x63 A 6/15 kA curva C	362.91	362.91	
CM1P15LFA110	145.000 m	Cable solar 6 mm 1 kV c. pp. conect.multicont.	3.21	465.45	
MCM1P15LFA111	136.000 m	Cable solar 10 mm 1 kV c. pp. conect.multicont.	4.48	609.28	
CM1P15ND060	32.000 m	Cable flexible Cu 0,6/1kV - RV-K Eca - 1x25 mm2	5.41	173.12	
CM1P15ND050	8.000 m	Cable flexible Cu 0,6/1kV - RV-K Eca - 1x16 mm2	3.41	27.28	
CM1P15UF120	106.000 m	Canaleta PVC tapa exterior 60x190 mm	35.63	3,776.78	
CM1E17T020	2.000 u	TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA	248.48	496.96	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	12,241.70	367.25	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>12,608.99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>MCM1E17SFC050</b>	<b>u</b>	<b>SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONEXIÓN RED 52,8kWp</b> Sistema de energía solar fotovoltaica de 52,80 kW pico, para instalar en cubierta edificio, con una potencia pico total de 52.800 Wpico, consta de 1 inversor homologado para conexión a la red española de potencia nominal máxima de 50.000 W, con búsqueda de punto de máxima potencia, salida a 400 V en trifásica, conectados en trifásica, con caja de conexiones, cables y conectores. Incluso protecciones de sobre tensión, sobre intensidad, fallos de aislamiento, y con desconexión automática por fallo de la red. Doble contador de entrada y salida con fusibles de protección. Totalmente conectado y funcionando. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			
<p>NOTA: Se modifica la potencia del inversor para ajustarlo a la potencia total que se va a instalar en obra. Se eliminan de esta partida los paneles fotovoltaicos y se crea partida independiente de estos. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.</p>					
CM1O01OA090	10.000 h	Cuadrilla A	51.23	512.30	
CM1M02GAH010	10.000 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	578.90	
MCM1P15LFI050	1.000 u	Inversor conexión red 50 kW trifásico	4,494.58	4,494.58	
CM1P15LFA070	8.000 u	Caja 2-6 porta-fusibles incluido fusibles	60.88	487.04	
CM1P15FB050	1.000 u	Módulo medida 2 contadores trifásico	335.12	335.12	
CM1P15FB070	1.000 u	Módulo seccionamiento 3 fusibles	253.51	253.51	
CM1P15FB010	2.000 u	Armario puerta 500x400x200 mm	234.73	469.46	
MCM1P15FJ0908	1.000 u	Diferencial 80 A/4P/300 mA tipo AC	327.84	327.84	
MCM1P15FK298	1.000 u	PIA 4x80 A 6/15 kA curva C	378.86	378.86	
CM1P15LFA110	189.000 m	Cable solar 6 mm 1 kV c. pp. conect.multicont.	3.21	606.69	
MCM1P15LFA111	434.000 m	Cable solar 10 mm 1 kV c. pp. conect.multicont.	4.48	1,944.32	
CM1P15ND060	24.000 m	Cable flexible Cu 0,6/1kV - RV-K Eca - 1x25 mm2	5.41	129.84	
CM1P15ND050	6.000 m	Cable flexible Cu 0,6/1kV - RV-K Eca - 1x16 mm2	3.41	20.46	
CM1P15UF120	147.000 m	Canaleta PVC tapa exterior 60x190 mm	35.63	5,237.61	
CM1E17T020	2.000 u	TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA	248.48	496.96	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	16,273.50	488.21	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>16,761.70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

<b>MCM1E17SFC550</b>	<b>u</b>	<b>PANEL FOTOVOLTAICO 550 Wp</b> Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 550 W, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40 C hasta 85 C, dimensiones 2384x1096x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m <sup>2</sup> , resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m <sup>2</sup> , peso 28,85 kg. Incluso accesorios de montaje, material de conexionado eléctrico y estructura soporte. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			
<p>NOTA: Se crea partida independiente de paneles fotovoltaicos. Totalmente instalado, con p.p. de medios auxiliares.</p>					
CM1O01OA090	1.500 h	Cuadrilla A	51.23	76.85	
CM1M02GAH010	1.500 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	86.84	
MCM1P15LFC055	1.000 u	Panel solar monocristalino 550 W	239.00	239.00	
MCM1P15LFA020	1.000 u	Soporte panel sin inclinación (tejado inclin.)	73.00	73.00	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	475.70	14.27	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>489.96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
MCM1E17NDH060	m	<b>CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=50 mm</b> Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, para conexión aérea de conductores de continua entre edificios, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D50 mm; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Fijado a fachada mediante abrazadera de acero con tornillo autorroscante plastificada resistente a la intemperie. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.  NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para instalación de conexión aérea tendida entre edificios. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.				
CM1001OB200	0.100 h	Oficial 1ª electricista	23.72	2.37		
CM1001OB220	0.100 h	Ayudante electricista	22.53	2.25		
CM1M02GAH010	0.100 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	5.79		
CM1P15UEH060	1.050 m	Tubo PVC rígido blind. GP-7 enchuf. D=50 mm libre halógenos	15.47	16.24		
CM1P15UEH130	0.200 u	Curva tubo PVC ríg. blind. GP-7 D=50 mm libre halógenos	13.32	2.66		
CM1P15AH395	3.000 u	Abrazadera acero c/tornillo autorroscante plastificada	0.73	2.19		
%PM0500	5.000 %	Pequeño Material	31.50	1.58		
%%CI	0.000		33.10	0.00		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>33.08</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS						
CM1E17V014	u	<b>BOLETÍN Y LEGALIZACIÓN INST. BAJA TENSIÓN CON PROYECTO E INSPECC</b> Boletín y legalización, realizada por instalador autorizado, de una instalación de baja tensión en la que se requiere proyecto eléctrico; según REBT ITC-BT-04. Incluye inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), según REBT ITC-BT-05. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particu-				
CM1P15T014	1.000 u	Boletín y legalización instal. eléctrica baja tensión con proyec	1,868.33	1,868.33		
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	1,868.30	56.05		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,924.38</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 002 PROTECCIÓN ANTIAVES

MCM1E15VAG031	m	<b>BARRERA FÍSICA ANTIAVES</b> Instalación de barrera anti-intrusión de aves, para cerrar el nicho presente entre la inclinación del techo y los paneles fotovoltaicos, p.p. de accesorios, montada, incluido replanteo. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			
---------------	---	--	--	--	--

CM10010A030	0.350 h	Oficial primera	21.86	7.65	
CM1M02GAH010	0.350 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	20.26	
MCM1P13VS0A01	1.000 m	Barrera física antiaves paneles fotov	7.87	7.87	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	35.80	1.07	

**TOTAL PARTIDA..... 36.85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

MCM1E15VAG030	m2	<b>MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 40/14 h=2,00 m</b> Instalación de malla para recogida de excrementos de aves en faldones de paneles fotovoltaicos, realizada con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14, p.p. de accesorios, montada, incluido replanteo. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			
---------------	----	---	--	--	--

NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la instalación de malla para recogida de excrementos de aves.

CM10010A090	0.350 h	Cuadrilla A	51.23	17.93	
CM1M02GAH010	0.350 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	20.26	
CM1P13VS010	1.000 m2	Malla simple torsión galvanizado caliente 40/14 STD	3.41	3.41	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	41.60	1.25	

**TOTAL PARTIDA..... 42.85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

MCM1E01DIS001	m2	<b>DESMONTAJE CANALÓN Y BAJANTE EXT A MANO</b> Desmontaje de canalón y bajante exteriores en cubierta, por medios manuales, incluso retirada de soportes y de abrazaderas, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares. Según RD 105/2008. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			
---------------	----	--	--	--	--

CM10010A070	0.150 h	Peón ordinario	19.02	2.85	
CM1M02GAH010	0.150 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	8.68	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	11.50	0.35	

**TOTAL PARTIDA..... 11.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

MCM1E20WNA041	m	<b>CANALÓN ALUMINIO CUADRADO DESARROLLO 300 mm</b> Canalón visto de chapa de aluminio lacado de 0,68 mm de espesor, de sección cuadrada, con un desarrollo de 300 mm, fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima de 0,5%, conforme UNE-EN 612:2006 y UNE-EN 1396:2015. Totalmente instalado, conexionado y probado, i/ p.p. de piezas especiales y remates, soldaduras, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			
---------------	---	---	--	--	--

NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la ejecución de la sustitución del canalón existente. Totalmente

CM10010B170	0.175 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	23.94	4.19	
CM10010B180	0.175 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	22.74	3.98	
CM1M02GAH010	0.175 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	10.13	
CM1P17NA070	1.250 m	Canalón aluminio cuadrado 300 mm i/p.p. piezas	20.56	25.70	
CM1P17NA270	2.000 u	Soporte canalón aluminio	3.27	6.54	
%PM5000	50.000 %	Pequeño Material	50.50	25.25	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	75.80	2.27	

**TOTAL PARTIDA..... 78.06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MCM1E20WJA021	m	<b>BAJANTE ALUMINIO LACADO D=100 mm</b> Bajante circular de aluminio lacado, de 100 mm de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, conforme UNE-EN 612:2006 y UNE-EN 1396:2015. Totalmente instalada y conexionada, i/ p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.  NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la ejecución de la sustitución de la bajante existente. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.			
CM1001OB170	0.100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	23.94	2.39	
CM1001OB180	0.100 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	22.74	2.27	
CM1M02GAH010	0.100 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57.89	5.79	
CM1P17JA020	1.100 m	Bajante aluminio D=100 mm	17.80	19.58	
%PM5000	50.000 %	Pequeño Material	30.00	15.00	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	45.00	1.35	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>46.38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 003 AYUDAS</b>					
MCM1E07WA011	u	<b>AYUDA INSTALACIONES</b>			
		Ayuda de albañilería para instalaciones, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, pasamuros, apertura y tapado de rozas, recibidos y remates, etc, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Base			
CM10010A030	40.000 h	Oficial primera	21.86	874.40	
CM10010A050	40.000 h	Ayudante	19.86	794.40	
CM10010A070	40.000 h	Peón ordinario	19.02	760.80	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	2,429.60	72.89	

**TOTAL PARTIDA** ..... **2,502.49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MCM1M13AC001	m2	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR FACHADA</b>			
		Montaje y desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje. Incluida p.p. de medios auxiliares. Suministro e instalación a cargo de empresa homologada. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			

NOTA: Se crea partida de montaje y desmontaje de andamios según medios auxiliares de la Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1. Totalmente terminado, con p.p.

CM1M13AOM020	1.000 m2	Montaje andamio modular h=8-15 m	4.98	4.98	
CM1M13AOM070	1.000 m2	Desmontaje andamio modular h=8-15 m	3.38	3.38	
%PM0000000300	3.000 %	Medios auxiliares	8.40	0.25	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	8.60	0.26	

**TOTAL PARTIDA** ..... **8.87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 004 GESTIÓN DE RESIDUOS

### SUBCAPÍTULO 004.01 RCD NIVEL 2 RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

#### APARTADO 004.01.01 NATURALEZA PÉTREA

<b>CM1G03BC010</b>	<b>t</b>	<b>CARGA/TRANSPORTE PLANTA RCD &lt;10 km MAQ/CAM. ESCOMBRO SUCIO</b>			
		Carga y transporte de escombros sucios a planta de residuos de construcción autorizado por transportista (autorizado por la Consejería competente en materia de medio ambiente y gestión de residuos de la construcción y demolición de la Comunidad de Madrid), a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. Según Real Decreto 105/2008 y Orden 2726/2009 por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. Base de precios de la Construc-			
CM1M05PN010	0.088 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3	30.86	2.72	
CM1M07CB020	0.110 h	Camión basculante 4x4 de 14 t	36.65	4.03	
CM1M07N200	1.000 t	Canon escombros sucio a planta RCD	35.41	35.41	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	42.20	1.27	

**TOTAL PARTIDA ..... 43.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

#### APARTADO 004.01.02 NATURALEZA NO PÉTREA

<b>CM1G03CA010</b>	<b>m3</b>	<b>CARGA RESIDUOS NO PELIGROSOS NATURALEZA NO PETREA VALORABLES S/D</b>			
		Carga de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras, etc.) sobre dumper o camión pequeño, por medios manuales, a granel, y considerando dos peones ordinarios en la carga, sin incluir transporte, sin medidas de protección colectivas. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio par-			
CM1O01OA070	0.560 h	Peón ordinario	19.02	10.65	
CM1M07AF010	0.560 h	Dumper rígido descarga frontal 1500 kg 4x2	4.59	2.57	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	13.20	0.40	

**TOTAL PARTIDA ..... 13.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>CM1G03BE080</b>	<b>u</b>	<b>ALQUILER SACO ESCOMBROS 1 m3</b>			
		Servicio de recogida de saco de escombros de 1 m3 de capacidad, colocado a pie de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje considerando una distancia no superior a 20 km. Base de precios de la Construcción de			
CM1M13O100	1.000 u	Servicio recogida saco 1 m3	21.38	21.38	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	21.40	0.64	

**TOTAL PARTIDA ..... 22.02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 005 SEGURIDAD Y SALUD</b>					
<b>CM1S03A010</b>	u	<b>CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA</b>			
		Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
CM1P311A030	1.000 u	Casco seguridad con rueda	11.56	11.56	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	11.60	0.35	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>11.91</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>CM1S03A070</b>	u	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b>			
		Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construc-			
CM1P311A120	0.333 u	Gafas protectoras	10.32	3.44	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	3.40	0.10	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3.54</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>CM1S03A090</b>	u	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b>			
		Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construc-			
CM1P311A140	0.333 u	Gafas antipolvo	10.08	3.36	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	3.40	0.10	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3.46</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>CM1S03A025</b>	u	<b>CASCO TRABAJOS EN ALTURA</b>			
		Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000 V. Peso: 375 g. Colores: Blanco y amarillo. Según UNE-EN 397, UNE-EN 50365, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado pa-			
CM1P311A240	1.000 u	Casco trabajos en altura	19.72	19.72	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	19.70	0.59	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>20.31</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>CM1S03B030</b>	u	<b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b>			
		Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P311C030	0.250 u	Cinturón portaherramientas	19.75	4.94	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	4.90	0.15	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>5.09</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					
<b>CM1S03B070</b>	u	<b>MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN</b>			
		Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Cons-			
CM1P311C070	1.000 u	Mono de trabajo poliéster-algodón	19.87	19.87	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	19.90	0.60	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>20.47</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CM1S03B180</b>	<b>u</b>	<b>CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b>			
		Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad			
CM1P31C180	1.000 u	Chaleco de obras reflectante	3.52	3.52	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	3.50	0.11	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3.63</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>CM1S03C020</b>	<b>u</b>	<b>PAR GUANTES LONA REFORZADOS</b>			
		Par de guantes de lona reforzados. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad			
CM1P31M020	1.000 u	Par guantes lona reforzados	3.74	3.74	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	3.70	0.11	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3.85</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>CM1S03C060</b>	<b>u</b>	<b>PAR GUANTES NITRIL PROTECCIÓN RIESGOS MECÁNICOS</b>			
		Par de guantes de nitrilo de alta resistencia ante riesgos mecánicos. Cumple UNE-EN 420:2004+A1:2010, UNE-EN 388:2016 (Ratificada), R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el			
CM1P31M060	1.000 u	Par guantes nitrilo amarillo riesgo mecánico	1.47	1.47	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	1.50	0.05	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.52</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>CM1S03C120</b>	<b>u</b>	<b>PAR GUANTES AISLANTES 10000 V</b>			
		Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el			
CM1P31M120	0.333 u	Par guantes aislamiento 10000 V	52.10	17.35	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	17.40	0.52	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>17.87</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
<b>CM1S03D070</b>	<b>u</b>	<b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b>			
		Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particulariza-			
CM1P31P070	1.000 u	Par botas de seguridad	32.33	32.33	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	32.30	0.97	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>33.30</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
<b>CM1S03E1060</b>	<b>u</b>	<b>EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA</b>			
		Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un arnés y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Según UNE-EN 360, UNE-EN ISO 1140, UNE-EN 353-2, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construc-			
CM1O01OA030	0.200 h	Oficial primera	21.86	4.37	
CM1O01OA070	0.200 h	Peón ordinario	19.02	3.80	
CM1P31IS870	0.100 u	Conjunto 1 percha + 1 eslinga + 1 arnés	343.44	34.34	
CM1P31IS860	1.000 u	Tubo cónico perdido	9.29	9.29	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	51.80	1.55	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>53.35</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CM1S05A010</b>	<b>m</b>	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm</b>			
		Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			
CM1O01OA070	0.050 h	Peón ordinario	19.02	0.95	
CM1P31SB010	1.100 m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	0.07	0.08	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	1.00	0.03	

**TOTAL PARTIDA** ..... **1.06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

<b>CM1S05A025</b>	<b>m</b>	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTES</b>			
		Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, incluido soporte metálico de 1,20 m (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de			
CM1O01OA070	0.050 h	Peón ordinario	19.02	0.95	
CM1P31SB030	1.100 m	Banderola señalización reflectante	0.80	0.88	
CM1P31SV080	0.333 u	Poste galvanizado 80x40x2 mm 2,00 m	25.03	8.33	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	10.20	0.31	

**TOTAL PARTIDA** ..... **10.47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>CM1S05A040</b>	<b>u</b>	<b>CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50 cm</b>			
		Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			
CM1O01OA070	0.100 h	Peón ordinario	19.02	1.90	
CM1P31SB060	0.250 u	Cono balizamiento estándar h=50 cm	7.58	1.90	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	3.80	0.11	

**TOTAL PARTIDA** ..... **3.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>CM1S05B030</b>	<b>u</b>	<b>PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm</b>			
		Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comuni-			
CM1O01OA070	0.100 h	Peón ordinario	19.02	1.90	
CM1P31SC030	1.000 u	Panel completo PVC 700x1000 mm	17.30	17.30	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	19.20	0.58	

**TOTAL PARTIDA** ..... **19.78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**ANEJO N°6**  
**PLAN DE OBRA**

PROYECTO DE USO DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA AUTOCONSUMO EN EDIFICIOS MUNICIPALES DE CHAPINERÍA, MEDIANTE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN EL CEIP "SANTO ÁNGEL DE LA GUARDA", EN EL MUNICIPIO DE CHAPINERÍA

PLAN DE OBRA

CAP	DESCRIPCIÓN	CANT	PRECIO	IMPORTE	SEMANAS		TIEMPO EN SEMANAS				TOTAL	
					INICIO	FIN	SEMANA 1 (7 días)	SEMANA 2 (7 días)	SEMANA 3 (7 días)	SEMANA 4 (7 días)		
1	EJECUCIÓN OBRAS			144.289,04 €								
1.01	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	1,00	107.408,19 €	109.804,45 €	1	3	36.601,49 €	36.601,48 €	36.601,48 €	-	109.804,45 €	
1.02	PROTECCIÓN ANTIÁLVES	1,00	22.468,50 €	22.468,50 €	3	4	-	-	-	22.468,50 €	22.468,50 €	
1.03	AYUDAS	1,00	10.308,09 €	10.308,09 €	1	4	2.577,03 €	2.577,02 €	2.577,02 €	2.577,02 €	10.308,09 €	
1.04	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	33,70 €	33,70 €	1	4	8,43 €	8,43 €	8,42 €	8,42 €	33,70 €	
1.07	SEGURIDAD Y SALUD	1,00	1.674,30 €	1.674,30 €	1	4	418,58 €	418,58 €	418,57 €	418,57 €	1.674,30 €	
	IMPORTE MENSUAL						39.605,53 €	39.605,51 €	39.605,49 €	25.472,51 €	144.289,04 €	
	ACUMULADO						39.605,53 €	79.211,04 €	118.816,53 €	144.289,04 €		

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

144.289,04 €

13,00% Gastos Generales  
6,00% Beneficio Industrial

18.757,58 €  
8.657,34 €

VALOR ESTIMADO (PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA SIN IVA)

171.703,96 €

21,00% IVA

36.057,83 €

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

207.761,79 €

Chapinería, mayo de 2023

Fdo. Luis Alberto Castro Blanco  
Colegiado nº 21288 COGITIM

**DOCUMENTO N°2**  
**PLIEGO DE CONDICIONES**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **Condiciones Generales**

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

2. DISPOSICIONES GENERALES.

2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

2.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

2.3. SEGURIDAD PÚBLICA.

3. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

3.1. DATOS DE LA OBRA.

3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

3.3. CONDICIONES GENERALES.

3.4. PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN.

3.5. ACOPIO DE MATERIALES.

3.6. INSPECCIÓN Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE.

3.7. PLANOS, CATÁLOGOS Y MUESTRAS.

3.8. VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES.

3.9. COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS.

3.10. PROTECCIÓN.

3.11. LIMPIEZA DE LA OBRA.

3.12. ANDAMIOS Y APAREJOS.

3.13. OBRAS DE ALBAÑILERÍA.

3.14. ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA.

3.15. RUIDOS Y VIBRACIONES.

3.16. ACCESIBILIDAD.

3.17. CANALIZACIONES.

- 3.18. MANGUITOS PASAMUROS.
- 3.19. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO.
- 3.20. PROTECCIÓN DE ELEMENTOS A TEMPERATURA ELEVADA.
- 3.21. CUADROS Y LÍNEAS ELÉCTRICAS.
- 3.22. PINTURAS Y COLORES.
- 3.23. IDENTIFICACIÓN.
- 3.24. LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN.
- 3.25. PRUEBAS.
- 3.26. PRUEBAS FINALES.
- 3.27. RECEPCIÓN PROVISIONAL.
- 3.28. PERIODOS DE GARANTÍA.
- 3.29. RECEPCIÓN DEFINITIVA.
- 3.30. PERMISOS.
- 3.31. ENTRENAMIENTO.
- 3.32. REPUESTOS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES ESPECÍFICOS.
- 3.33. SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS.
- 3.34. RIESGOS.
- 3.35. RESCISIÓN DEL CONTRATO.
- 3.36. PRECIOS.
- 3.37. PAGO DE OBRAS.
- 3.38. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

#### 4. DISPOSICIÓN FINAL.

## **Condiciones de la Instalación Fotovoltaica**

1. CRITERIOS ECOLÓGICOS.
2. INFORMACIÓN DE LAS HOJAS DE DATOS Y PLACAS DE CARACTERÍSTICAS.
  - 2.1. INFORMACIÓN DE LA HOJA DE DATOS.
  - 2.2. INFORMACIÓN DE LA PLACA DE CARACTERÍSTICAS.
3. SUBSISTEMAS, COMPONENTES E INTERFACES DE LOS SISTEMAS FV DE GENERACIÓN.
  - 3.1. CONTROL PRINCIPAL Y MONITORIZACIÓN (CPM).
  - 3.2. SUBSISTEMA FOTOVOLTAICO (FV).
  - 3.3. ACONDICIONADOR CORRIENTE CONTINUA (CC).
  - 3.4. INTERFAZ CC/CC.
  - 3.5. ALMACENAMIENTO.
  - 3.6. INVERSOR.
  - 3.7. INTERFAZ CA/CA.
  - 3.8. INTERFAZ A LA RED.
4. ENSAYOS EN MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.
  - 4.1. ENSAYO ULTRAVIOLETA.
  - 4.2. ENSAYO DE CORROSIÓN POR NIEBLA SALINA.
  - 4.3. RESISTENCIA DE ENSAYO AL IMPACTO.

## **Montaje de la Instalación fotovoltaica**

1. ESTUDIO Y PLANIFICACIÓN PREVIA.
2. LA ESTRUCTURA SOPORTE.
  - 2.1. MONTAJE SOBRE SUELO.
  - 2.2. MONTAJE SOBRE CUBIERTA.
3. ENSAMBLADO DE LOS MÓDULOS.
  - 3.1. UBICACIÓN DEL CAMPO FOTOVOLTAICO.

3.2. CONEXIONADO Y ENSAMBLADO DE LOS MÓDULOS.

3.3. IZADO Y FIJACIÓN DE LOS PANELES A LA ESTRUCTURA.

4. INSTALACIÓN DE LA TOMA DE TIERRA Y PROTECCIONES.

5. MONTAJE DE LA BATERÍA DE ACUMULADORES.

6. MONTAJE DEL RESTO DE COMPONENTES.

## **Mantenimiento de la Instalación fotovoltaica**

1. GENERALIDADES.

2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **Condiciones Generales.**

#### **1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones de energías renovables, cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente proyecto.

#### **2. DISPOSICIONES GENERALES.**

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

##### **2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.**

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE 5 "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica".
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía" del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).
- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- 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.
- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- 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 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.
- Norma UNE-EN-IEC 61853-3-4 sobre Módulos fotovoltaicos. Criterios ecológicos.
- Norma UNE-EN 50380 sobre Informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.
- Norma UNE EN 60891 sobre Procedimiento de corrección con la temperatura y la irradiancia de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos de silicio cristalino.
- Norma UNE EN 60904 sobre Dispositivos fotovoltaicos. Requisitos para los módulos solares de referencia.
- Norma UNE 20460-7-712:2006 sobre Protección contra las sobretensiones de los sistemas fotovoltaicos (FV) productores de energía - Guía.
- Norma UNE EN 61194 sobre Parámetros característicos de sistemas fotovoltaicos (FV) autónomos.
- Norma UNE 61215 sobre Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo.
- Norma UNE EN 61277 sobre Sistemas fotovoltaicos (FV) terrestres generadores de potencia. Generalidades y guía.
- Norma UNE EN 61453 sobre Ensayo ultravioleta para módulos fotovoltaicos (FV).
- Norma UNE EN 61646:1997 sobre Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo.
- Norma UNE EN 61683 sobre Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- Norma UNE EN 61701 sobre Ensayo de corrosión por niebla salina de módulos fotovoltaicos (FV).
- Norma UNE EN 61721 sobre Susceptibilidad de un módulo fotovoltaico (FV) al daño por impacto accidental (resistencia al ensayo de impacto).
- Norma UNE EN 61724 sobre Monitorización de sistemas fotovoltaicos. Guías para la medida, el intercambio de datos y el análisis.
- Norma UNE EN 61725 sobre Expresión analítica para los perfiles solares diarios.
- Norma UNE EN 61727 sobre Sistemas fotovoltaicos (FV). Características de la interfaz de conexión a la red eléctrica.
- Norma UNE EN 61829 sobre Campos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino. Medida en el sitio de características I-V.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

## **2.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.**

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, guantes, etc., pudiendo el director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

## **2.3. SEGURIDAD PÚBLICA.**

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

## **3. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.**

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

### **3.1. DATOS DE LA OBRA.**

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos

del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del director de Obra.

### 3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

El director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

### 3.3. CONDICIONES GENERALES.

El montaje de las instalaciones deberá ser efectuado por una empresa instaladora registrada de acuerdo a lo desarrollado en la instrucción técnica IT 2.

El Contratista deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los Planos, de acuerdo al número, características, tipos y dimensiones definidos en las Mediciones y, eventualmente, en los cuadros de características de los Planos.

En caso de discrepancias de cantidades entre Planos y Mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los Planos. En caso de discrepancias de calidades, este Documento tendrá preferencia sobre cualquier otro.

En caso de dudas sobre la interpretación técnica de cualquier documento del Proyecto, la DO hará prevalecer su criterio.

Materiales complementarios de la instalación, usualmente omitidos en Planos y Mediciones, pero necesarios para el correcto funcionamiento de la misma, como oxígeno, acetileno, electrodos, minio, pinturas, patillas, estribos, manguitos pasamuros, estopa, cáñamo, lubricantes, bridas, tornillos, tuercas, amianto, toda clase de soportes, etc., deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

Todos los materiales y equipos suministrados por el Contratista deberán ser nuevos y de la calidad exigida por este PCT, salvo cuando en otra parte del Proyecto, p.e. el Pliego de Condiciones Particulares, se especifique la utilización de material usado.

La oferta incluirá el transporte de los materiales a pie de obra, así como la mano de obra para el

montaje de materiales y equipos y para las pruebas de recepción, equipada con las debidas herramientas, utensilios e instrumentos de medida.

El Contratista suministrará también los servicios de un Técnico competente que estará a cargo de la instalación y será el responsable ante la Dirección Facultativa o Dirección de Obra, o la persona delegada, de la actuación de los técnicos y operarios que llevarán a cabo la labor de instalar, conectar, ajustar, arrancar y probar cada equipo, subsistema y el sistema en su totalidad hasta la recepción.

La DO se reserva el derecho de pedir al Contratista, en cualquier momento, la sustitución del Técnico responsable, sin alegar justificaciones.

El Técnico presenciará todas las reuniones que la DO programe en el transcurso de la obra y tendrá suficiente autoridad como para tomar decisiones en nombre del Contratista.

En cualquier caso, los trabajos objeto del presente Proyecto alcanzarán el objetivo de realizar una instalación completamente terminada, probada y lista para funcionar.

El control de recepción tendrá por objeto comprobar que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto:

- Control de la documentación de los suministros.
- Control mediante distintivo de calidad.
- Control mediante ensayos y pruebas.

La DO comprobará que los equipos y materiales recibidos:

- Corresponden a los especificados en el PCT del proyecto.
- Disponen de la documentación exigida.
- Cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto.
- Han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.

La DO verificará la documentación proporcionada por los suministradores de los equipos y materiales que entregarán los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto. En cualquier caso, esta documentación comprenderá al menos los siguientes documentos:

- a) documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con la Ley 23/2003 de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo.
- c) documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

La DO verificará que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos o materiales suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.

#### **3.4. PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN.**

A los quince días de la adjudicación de la obra y en primera aproximación, el Contratista deberá presentar los plazos de ejecución de al menos las siguientes partidas principales de la obra:

- planos definitivos, acopio de materiales y replanteo.
- montaje de salas de máquinas.
- montaje de cuadros eléctricos y equipos de control.
- ajustes, puestas en marcha y pruebas finales.

Sucesivamente y antes del comienzo de la obra, el Contratista adjudicatario, previo estudio detallado de los plazos de entrega de equipos, aparatos y materiales, colaborará con la DO para asignar fechas exactas a las distintas fases de la obra.

La coordinación con otros contratistas correrá a cargo de la DO, o persona o entidad delegada por la misma.

### 3.5. ACOPIO DE MATERIALES.

De acuerdo con el plan de obra, el Contratista irá almacenando en lugar preestablecido todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales quedarán protegidos contra golpes, malos tratos y elementos climatológicos, en la medida que su constitución o valor económico lo exijan.

El Contratista quedará responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional. La vigilancia incluye también las horas nocturnas y los días festivos, si en el Contrato no se estipula lo contrario.

La DO tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los lugares de almacenamiento de los materiales para su reconocimiento previo, pudiendo ser aceptados o rechazados según su calidad y estado, siempre que la calidad no cumpla con los requisitos marcados por este PCT y/o el estado muestre claros signos de deterioro.

Cuando algún equipo, aparato o material ofrezca dudas respecto a su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la DO tendrá el derecho de recoger muestras y enviarlas a un laboratorio oficial, para realizar los ensayos pertinentes con gastos a cargo del Contratista. Si el certificado obtenido es negativo, todo el material no idóneo será rechazado y sustituido, a expensas del Contratista, por material de la calidad exigida.

Igualmente, la DO podrá ordenar la apertura de calas cuando sospeche la existencia de vicios ocultos en la instalación, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

### 3.6. INSPECCIÓN Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE.

Antes de comenzar los trabajos de montaje, el Contratista deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en Planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la Normativa vigente y a las buenas reglas del arte, el Contratista deberá notificar las anomalías a la DO para las oportunas rectificaciones.

### 3.7. PLANOS, CATÁLOGOS Y MUESTRAS.

Los Planos de Proyecto en ningún caso deben considerarse de carácter ejecutivo, sino solamente indicativo de la disposición general del sistema mecánico y del alcance del trabajo incluido en el Contrato.

Para la exacta situación de aparatos, equipos y conducciones el Contratista deberá examinar atentamente los planos y detalles de los Proyectos arquitectónico y estructural.

El Contratista deberá comprobar que la situación de los equipos y el trazado de las conducciones no interfiera con los elementos de otros contratistas. En caso de conflicto, la decisión de la DO será inapelable.

El Contratista deberá someter a la DO, para su aprobación, dibujos detallados, a escala no inferior a 1:20, de equipos, aparatos, etc., que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación.

Los planos de detalle pueden ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del aparato, siempre que la información sea suficientemente clara.

Ningún equipo o aparato podrá ser entregado en obra sin obtener la aprobación por escrito de la DO.

En algunos casos y a petición de la DO, el Contratista deberá entregar una muestra del material que pretende instalar antes de obtener la correspondiente aprobación.

El Contratista deberá someter los planos de detalle, catálogos y muestras a la aprobación de la DO con suficiente antelación para que no se interrumpa el avance de los trabajos de la propia instalación o de los otros contratistas.

La aprobación por parte de la DO de planos, catálogos y muestras no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento de la instalación se refiere.

### 3.8. VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES.

El Contratista podrá proponer, al momento de presentar la oferta, cualquier variante sobre el presente Proyecto que afecte al sistema y/o a los materiales especificados, debidamente justificada.

La aprobación de tales variantes queda a criterio de la DO, que las aprobará solamente si redundan en un beneficio económico de inversión y/o explotación para la Propiedad, sin merma para la calidad de la instalación.

La DO evaluará, para la aprobación de las variantes, todos los gastos adicionales producidos por ellas, debidos a la consideración de la totalidad o parte de los Proyectos arquitectónico, estructural, mecánico y eléctrico y, eventualmente, a la necesidad de mayores cantidades de materiales requeridos por cualquiera de las otras instalaciones.

Variaciones sobre el proyecto pedidas, por cualquier causa, por la DO durante el curso del montaje, que impliquen cambios de cantidades o calidades e, incluso, el desmontaje de una parte de la obra realizada, deberán ser efectuadas por el Contratista después de haber pasado una oferta adicional, que estará basada sobre los precios unitarios de la oferta y, en su caso, nuevos precios a negociar.

### 3.9. COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS.

El Contratista deberá cooperar plenamente con otras empresas, bajo la supervisión de la DO, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

Si el Contratista pone en obra cualquier material o equipo antes de coordinar con otros oficios, en caso de surgir conflictos deberá corregir su trabajo, sin cargo alguno para la Propiedad.

### 3.10. PROTECCIÓN.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y equipos de desperfectos y daños durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados.

En particular, deberá evitar que los materiales aislantes puedan mojarse o, incluso, humedecerse.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, el almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Igualmente, si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, éstas deberán recubrirse con pintura antioxidante, que deberá ser eliminada al momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia materiales frágiles y delicados, como materiales aislantes, equipos de control, medida, etc., que deberán quedar especialmente protegidos.

El Contratista será responsable de sus materiales y equipos hasta la Recepción Provisional de la obra.

### 3.11. LIMPIEZA DE LA OBRA.

Durante el curso del montaje de sus instalaciones, el Contratista deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, embalajes, etc.

Asimismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todos los componentes (módulos fotovoltaicos, etc.), equipos de salas de máquinas (baterías, inversores, etc.), instrumentos de medida y control y cuadros eléctricos, dejándolos en perfecto estado.

### 3.12. ANDAMIOS Y APAREJOS.

El Contratista deberá suministrar la mano de obra y aparatos, como andamios y aparejos, necesarios para el movimiento horizontal y vertical de los materiales ligeros en la obra desde el lugar de almacenamiento al de emplazamiento.

El movimiento del material pesado y/o voluminoso, como paneles fotovoltaicos, aerogeneradores, etc., desde el camión hasta el lugar de emplazamiento definitivo, se realizará con los

medios de la empresa constructora, bajo la supervisión y responsabilidad del Contratista, salvo cuando en otro Documento se indique que esta tarea está a cargo del mismo Contratista.

### 3.13. OBRAS DE ALBAÑILERÍA.

La realización de todas las obras de albañilería necesarias para la instalación de materiales y equipos estará a cargo de la empresa constructora, salvo cuando en otro Documento se indique que esta tarea está a cargo del mismo Contratista.

Tales obras incluyen aperturas y cierres de rozas y pasos de muros, recibido a fábricas de soportes, cajas, rejillas, etc., perforación y cierres de elementos estructurales horizontales y verticales, ejecución y cierres de zanjas, ejecución de galerías, bancadas, forjados flotantes, pinturas, alicatados, etc.

En cualquier caso, estos trabajos deberán realizarse bajo la responsabilidad del Contratista que suministrará, cuando sea necesario, los planos de detalles.

La fijación de los soportes, por medios mecánicos o por soldadura, a elementos de albañilería o de estructura del edificio, será efectuada por el Contratista siguiendo estrictamente las instrucciones que, al respecto, imparta la DO.

### 3.14. ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA.

Todos los gastos relativos al consumo de energía eléctrica y agua por parte del Contratista para la realización de los trabajos de montaje y para las pruebas parciales y totales correrán a cuenta de la empresa constructora, salvo cuando en otro Documento se indique lo contrario.

El Contratista dará a conocer sus necesidades de potencia eléctrica a la empresa constructora antes de tomar posesión de la obra.

### 3.15. RUIDOS Y VIBRACIONES.

Toda la maquinaria deberá funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que, en opinión de la DO, puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos por las Ordenanzas Municipales.

Las correcciones que, eventualmente, se introduzcan para reducir ruidos y vibraciones deben ser aprobadas por la DO y conformarse a las recomendaciones del fabricante del equipo (atenuadores de vibraciones, silenciadores acústicos, etc.).

Las conexiones entre canalizaciones y equipos con partes en movimiento deberán realizarse siempre por medio de elementos flexibles, que impidan eficazmente la propagación de las vibraciones.

### 3.16. ACCESIBILIDAD.

El Contratista hará conocer a la DO, con suficiente antelación, las necesidades de espacio y tiempo para la realización del montaje de sus materiales y equipos en patinillos, falsos techos y salas de máquinas.

A este respecto, el Contratista deberá cooperar con la empresa constructora y los otros contratistas, particularmente cuando los trabajos a realizar estén en el mismo emplazamiento.

Los gastos ocasionados por los trabajos de volver a abrir falsos techos, patinillos, etc., debidos a la omisión de dar a conocer a tiempo sus necesidades, correrán a cargo del Contratista.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra deberán ser desmontables e instalarse en lugares visibles y accesibles, en particular cuando cumplan funciones de seguridad.

El Contratista deberá situar todos los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento en un emplazamiento que permita la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la Reglamentación vigente y los recomendados por el fabricante.

El Contratista deberá suministrar a la empresa constructora la información necesaria para el exacto emplazamiento de puertas o paneles de acceso a elementos ocultos de la instalación, como válvulas, compuertas, elementos de control, etc.

### 3.17. CANALIZACIONES.

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de dirección o sección y derivaciones se realizará con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

Para las tuberías, en particular, se tomarán las precauciones necesarias a fin de que conserven, una vez instaladas, su sección de forma circular.

Las tuberías deberán soportarse de tal manera que en ningún caso quede interrumpido el aislamiento térmico.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos deberá interponerse un material flexible no metálico.

En cualquier caso, el soporte no podrá impedir la libre dilatación de la tubería, salvo cuando se trate de un punto fijo.

Las tuberías enterradas llevarán la protección adecuada al medio en que están inmersas, que en ningún caso impedirá el libre juego de dilatación.

### 3.18. MANGUITOS PASAMUROS.

El Contratista deberá suministrar y colocar todos los manguitos a instalar en la obra de albañilería o estructural antes de que estas obras estén construidas. El Contratista será responsable de los daños provocados por no expresar a tiempo sus necesidades o indicar una situación incorrecta de los manguitos.

El espacio entre el manguito y la conducción deberá rellenarse con una masilla plástica, aprobada por la DO, que selle completamente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. Además, cuando el manguito pase a través de un elemento cortafuego, la resistencia al fuego del material de relleno deberá ser al menos igual a la del elemento estructural. En algunos casos, se podrá

exigir que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deberán acabar a ras del elemento de obra; sin embargo, cuando pasen a través de forjados, sobresaldrán 15 mm por la parte superior.

Los manguitos serán construidos con chapa de acero galvanizado de 6/10 mm de espesor o con tubería de acero galvanizado, con dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la conducción con su aislamiento térmico. De otra parte, la holgura no podrá ser superior a 3 cm a lo largo del perímetro de la conducción.

No podrá existir ninguna unión de tuberías en el interior de manguitos pasamuros.

### 3.19. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO.

El Contratista deberá suministrar protecciones a todo tipo de maquinaria en movimiento, como transmisiones de potencia, rodetes de ventiladores, etc., con las que pueda tener lugar un contacto accidental. Las protecciones deben ser de tipo desmontable para facilitar las operaciones de mantenimiento.

### 3.20. PROTECCIÓN DE ELEMENTOS A TEMPERATURA ELEVADA.

Toda superficie a temperatura elevada, con la que pueda tener lugar un contacto accidental, deberá protegerse mediante un aislamiento térmico calculado de tal manera que su temperatura superficial no sea superior a 60 grados centígrados.

### 3.21. CUADROS Y LÍNEAS ELÉCTRICAS.

El Contratista suministrará e instalará los cuadros eléctricos de protección, maniobra y control de todos los equipos de la instalación mecánica, salvo cuando en otro Documento se indique otra cosa.

El Contratista suministrará e instalará también las líneas de potencia entre los cuadros antes mencionados y los motores de la instalación mecánica, completos de tubos de protección, bandejas, cajas de derivación, empalmes, etc., así como el cableado para control, mandos a distancia e interconexiones, salvo cuando en otro Documento se indique otra cosa.

La instalación eléctrica cumplirá con las exigencias marcadas por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La Empresa Instaladora Eléctrica será responsable de la alimentación eléctrica a todos los cuadros arriba mencionados, que estará constituida por 3 fases, neutro y tierra. El conexionado entre estos cables y los cuadros estará a cargo del Contratista.

El Contratista deberá suministrar a la Empresa Instaladora Eléctrica la información necesaria para las acometidas a sus cuadros, como el lugar exacto de emplazamiento, la potencia máxima absorbida y, cuando sea necesario, la corriente máxima absorbida y la caída de tensión admisible en régimen transitorio.

Salvo cuando se exprese lo contrario en la Memoria del Proyecto, las características de la alimentación eléctrica serán las siguientes: tensión trifásica a 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro, frecuencia 50 Hz.

### 3.22. PINTURAS Y COLORES.

Todas las conducciones de una instalación estarán señalizadas de acuerdo a lo indicado en las normas UNE, con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de la misma o, en su caso, de su aislamiento térmico.

Los equipos y aparatos mantendrán los mismos colores de fábrica. Los desperfectos, debidos a golpes, raspaduras, etc., serán arreglados en obra satisfactoriamente a juicio de la DO.

En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores enmarcado bajo cristal, junto al esquema de principio de la instalación.

### 3.23. IDENTIFICACIÓN.

Al final de la obra, todos los aparatos, equipos y cuadros eléctricos deberán marcarse con una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán nombre y número del aparato.

La escritura deberá ser de tipo indeleble, pudiendo sustituirse por un grabado. Los caracteres tendrán una altura no menor de 50 mm.

En los cuadros eléctricos todos los bornes de salida deberán tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

Todos los equipos y aparatos importantes de la instalación, en particular aquellos que consumen energía, deberán venir equipados de fábrica, en cumplimiento de la normativa vigente, con una placa de identificación, en la que se indicarán sus características principales, así como nombre del fabricante, modelo y tipo. En las especificaciones de cada aparato o equipo se indicarán las características que, como mínimo, deberán figurar en la placa de identificación.

Las placas se fijarán mediante remaches o soldadura o con material adhesivo, de manera que se asegure su inmovilidad, se situarán en un lugar visible y estarán escritas con caracteres claros y en la lengua o lenguas oficiales españolas.

### 3.24. LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Todas las redes de distribución deberán ser internamente limpiadas antes de su funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Durante el montaje se habrá puesto extremo cuidado en evitar la introducción de materias extrañas dentro de tubería y equipos, protegiendo sus aperturas con adecuados tapones. Antes de su instalación, tuberías, accesorios y válvulas deberán ser examinados y limpiados.

### 3.25. PRUEBAS.

El Contratista pondrá a disposición todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, efectuadas según se indicará a continuación para las pruebas finales y, para las pruebas parciales, en otros capítulos de este PCT.

Las pruebas parciales estarán precedidas de una comprobación de los materiales al momento de su recepción en obra.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de la normativa en vigor, nacional o extranjera, su recepción se realizará comprobando, únicamente sus características aparentes.

Cuando el material o equipo esté instalado, se comprobará que el montaje cumple con las exigencias marcadas en la respectiva especificación (conexiones hidráulicas y eléctricas, fijación a la estructura del edificio, accesibilidad, accesorios de seguridad y funcionamiento, etc.).

Sucesivamente, cada material o equipo participará también de las pruebas parciales y totales del conjunto de la instalación (estanquidad, funcionamiento, puesta a tierra, aislamiento, ruidos y vibraciones, etc.).

### 3.26. PRUEBAS FINALES.

Una vez la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y que haya sido ajustada y equilibrada de acuerdo a lo indicado en las normas UNE, se deberán realizar las pruebas finales del conjunto de la instalación y según indicaciones de la DO cuando así se requiera.

### 3.27. RECEPCIÓN PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

Al momento de la Recepción Provisional, el Contratista deberá entregar a la DO la siguiente documentación:

- Una copia reproducible de los planos definitivos, debidamente puestos al día, comprendiendo como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de sala de máquinas y los planos de plantas donde se deberá indicar el recorrido de las conducciones de distribución.
- Una Memoria de la instalación, en la que se incluyen las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.
- Una relación de todos los materiales y equipos empleados, indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento.
- Un esquema de principio de impresión indeleble para su colocación en sala de máquinas, enmarcado bajo cristal.
- El Código de colores, en color, enmarcado bajo cristal.
- El Manual de Instrucciones.
- El certificado de la instalación presentado ante la Consejería de Industria y Energía de la Comunidad Autónoma.
- El Libro de Mantenimiento.
- Lista de repuestos recomendados y planos de despiece completo de cada unidad.

La DO entregará los mencionados documentos al Titular de la instalación, junto con las hojas recopilativas de los resultados de las pruebas parciales y finales y el Acta de Recepción, firmada por la

DO y el Contratista.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumplierse estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

### 3.28. PERIODOS DE GARANTÍA.

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el montaje. Para los módulos fotovoltaicos la garantía será de 8 años.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

Condiciones económicas:

- Incluirá tanto la reparación o reposición de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, como la mano de obra.
- Quedarán incluidos los siguientes gastos: tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.
- Asimismo, se deberá incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador.

### 3.29. RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los doce meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

### 3.30. PERMISOS.

El Contratista deberá gestionar con todos los Organismos Oficiales competentes (nacionales, autonómico, provinciales y municipales) la obtención de los permisos relativos a las instalaciones objeto del presente proyecto, incluyendo redacción de los documentos necesarios, visado por el Colegio Oficial correspondiente y presencia durante las inspecciones.

### 3.31. ENTRENAMIENTO.

El Contratista deberá adiestrar adecuadamente, tanto en la explotación como en el mantenimiento de las instalaciones, al personal que en número y cualificación designe la Propiedad.

Para ello, por un periodo no inferior a lo que se indique en otro Documento y antes de abandonar la obra, el Contratista asignará específicamente el personal adecuado de su plantilla para llevar a cabo el entrenamiento, de acuerdo con el programa que presente y que deberá ser aprobado por la DO.

### 3.32. REPUESTOS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES ESPECÍFICOS.

El Contratista incorporará a los equipos los repuestos recomendados por el fabricante para el periodo de funcionamiento que se indica en otro Documento, de acuerdo con la lista de materiales entregada con la oferta.

### 3.33. SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra (construcción y montaje de conductos, montaje de equipos especiales, construcción y montaje de cuadros eléctricos y tendido de líneas eléctricas, puesta a punto de equipos y materiales de control, etc.).

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito al director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso, el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

### 3.34. RIESGOS.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a coste, plazo y arte, a riesgo y ventura del Contratista, sin que esta tenga, por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, perjuicios o averías. El Contratista no podrá alegar desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, etc.

El Contratista será responsable de los daños causados a instalaciones y materiales en caso de incendio, robo, cualquier clase de catástrofes atmosféricas, etc., debiendo cubrirse de tales riesgos mediante un seguro.

Asimismo, el Contratista deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil frente a terceros, por los daños y perjuicios que, directa o indirectamente, por omisión o negligencia, se puedan ocasionar a personas, animales o bienes como consecuencia de los trabajos por ella efectuados o por la actuación del personal de su plantilla o subcontratado.

### 3.35. RESCISIÓN DEL CONTRATO.

Serán causas de rescisión del contrato la disolución, suspensión de pagos o quiebra del Contratista, así como embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

Serán asimismo causas de rescisión el incumplimiento repetido de las condiciones técnicas, la demora en la entrega de la obra por un plazo superior a tres meses y la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra.

La apreciación de la existencia de las circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la DO.

En los supuestos previstos en los párrafos anteriores, la Propiedad podrá unilateralmente rescindir el contrato sin pago de indemnización alguna y solicitar indemnización por daños y perjuicios, que se fijará en el arbitraje que se practique.

El Contratista tendrá derecho a rescindir el contrato cuando la obra se suspenda totalmente y por un plazo de tiempo superior a tres meses. En este caso, el Contratista tendrá derecho a exigir una indemnización del cinco por ciento del importe de la obra pendiente de realización, aparte del pago íntegro de toda la obra realizada y de los materiales situados a pie de obra.

### 3.36. PRECIOS.

El Contratista deberá presentar su oferta indicando los precios de cada uno de los Capítulos del documento "Mediciones".

Los precios incluirán todos los conceptos mencionados anteriormente.

Una vez adjudicada la obra, el Contratista elegido para su ejecución presentará, antes de la firma del Contrato, los precios unitarios de cada partida de materiales. Para cada capítulo, la suma de los productos de las cantidades de materiales por los precios unitarios deberá coincidir con el precio, presentado en fase de oferta, del capítulo.

Cuando se exija en el Contrato, el Contratista deberá presentar, para cada partida de material, precios descompuestos en material, transporte y mano de obra de montaje.

### 3.37. PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un

plazo máximo de quince días.

El director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

### **3.38. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.**

Cuando a juicio del director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

## **4. DISPOSICIÓN FINAL.**

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

### **Condiciones de la Instalación fotovoltaica**

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se deberá tener particular precaución en la protección de equipos y materiales que pueden estar expuestos a agentes exteriores especialmente agresivos producidos por procesos industriales cercanos.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación, como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de c.c. reales, referidas a las condiciones estándar, deberán estar comprendidas en el margen del +/- 10 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.

### **1. CRITERIOS ECOLÓGICOS.**

El producto llevará el marcado CE de acuerdo con las Directivas 73/23/EC; 93/68/EC y 89/336/CEE según sea aplicable, cumpliendo además los siguientes requisitos:

#### **Criterios ecológicos**

- Fomento del reciclado: Utilización preferente de vidrio y aluminio reciclados
- Control de gases especiales: Control adecuado de las emisiones de F, Cl y COV y de la manipulación de

gases especiales.

- Compuestos halogenados: Prohibidos.
- Devolución del producto en componentes: Aceptación y tratamiento adecuado de los productos con Marca AENOR usados devueltos.
- Envase: Ley 11/1997.

#### Requisitos de aptitud para el empleo

- Marcado CE: Conforme.
- Norma UNE-EN 61215: Conforme.

## **2. INFORMACIÓN DE LAS HOJAS DE DATOS Y PLACAS DE CARACTERÍSTICAS.**

### 2.1. INFORMACIÓN DE LA HOJA DE DATOS.

#### Certificados

Todos los certificados relevantes deberán listarse en la hoja de datos

#### Material constructivo

Descripción de los materiales utilizados en la construcción de los siguientes componentes:

- Tipo de célula.
- Marco.
- Cubierta frontal.

#### Funcionamiento eléctrico

Se indicarán los valores característicos siguientes en las STC (1000 W/m<sup>2</sup>, 25 +2 °C, AM 1,5):

- Potencia eléctrica máxima (Pmax).
- Corriente de cortocircuito (Isc).
- Tensión en circuito abierto (Voc).
- Tensión en el punto de máxima potencia (Vmpp).

#### Características generales

Se especificará la información sobre la caja de conexiones, tal como dimensiones, grado de protección IP, técnica para el conexionado eléctrico (por ejemplo, mediante conector o mediante cableado):

- Dimensiones externas (longitud, anchura) del módulo fotovoltaico.
- Espesor total del módulo fotovoltaico.
- Peso.

#### Características térmicas

Se requiere el valor de la NOCT.

Se requieren los valores de los coeficientes de temperatura.

### Valores característicos para la integración de sistemas

Se requieren:

- Tensión de circuito abierto de diseño, tensión máxima permisible en el sistema y clasificación de protección.
- Corriente inversa límite.

### Clasificación de potencia y tolerancias de producción

Se precisarán las tolerancias de producción superior e inferior para una potencia máxima dada.

## 2.2. INFORMACIÓN DE LA PLACA DE CARACTERÍSTICAS.

- Nombre y símbolo de origen del fabricante o suministrador.
- Designación de tipo.
- Clasificación de protección.
- Máxima tensión permitida en el sistema.
- Pmax +- tolerancias de producción, Isc, Voc y Vmpp (todos los valores en las STC).

## **3. SUBSISTEMAS, COMPONENTES E INTERFACES DE LOS SISTEMAS FV DE GENERACIÓN.**

### 3.1. CONTROL PRINCIPAL Y MONITORIZACIÓN (CPM).

Este subsistema supervisa la operación global del sistema de generación FV y la interacción entre todos los subsistemas. También podrá interactuar con las cargas.

El CPM debería asegurar la operación del sistema en modo automático o manual.

La función de monitorización del subsistema CPM puede incluir detección y adquisición de señales de datos, procesamiento, registro, transmisión y presentación de datos del sistema según se demande. Esta función puede monitorizar:

- Campo fotovoltaico (FV).
- Acondicionador cc.
- Interfaz de carga cc/cc.
- Subsistema de almacenamiento.
- Interfaz ca/ca.
- Carga.
- Inversor.
- Fuentes auxiliares, etc.
- Interfaz a la red.
- Condiciones ambientales.

Las funciones del subsistema de control pueden incluir, pero no están limitadas a:

- Control de almacenamiento.
- Seguimiento solar.
- Arranque del sistema.

- Control de transmisión de potencia cc.
- Arranque y control del inversor de carga (ca).
- Seguridad.
- Protección contra incendios.
- Arranque y control de fuentes auxiliares.
- Control de la interfaz a la red.
- Arranque y control de funciones de apoyo.

En cualquier diseño particular de sistemas de generación FV, alguno de los subsistemas mostrados podría estar ausente y alguno de los componentes de un subsistema podría estar presente de una o varias formas.

### 3.2. SUBSISTEMA FOTOVOLTAICO (FV).

Consiste en un conjunto de componentes integrados mecánica y eléctricamente que forman una unidad que puede producir potencia en corriente continua (cc) directamente, a partir de la radiación solar.

El subsistema FV puede incluir, pero no está limitado a:

- Módulos.
- Subcampos de módulos.
- Campos fotovoltaicos.
- Interconexiones eléctricas.
- Cimentación.
- Estructuras soporte.
- Dispositivos de protección.
- Puesta a tierra.

### 3.3. ACONDICIONADOR CORRIENTE CONTINUA (CC).

El acondicionador cc suministra protección para los componentes eléctricos de cc y convierte la tensión del subsistema FV en una instalación de cc utilizable. Generalmente incluye todas las funciones auxiliares (tales como fuentes internas de alimentación, amplificadores de error, dispositivos de autoprotección, etc.) requeridas para su correcta operación.

El acondicionador cc puede estar formado por uno o más, pero no únicamente, de los elementos siguientes:

- Fusible.
- Interruptor.
- Diodo de bloqueo.
- Equipo de protección (unidad de carga, aislamiento).
- Regulador de tensión.
- Seguidor del punto de máxima potencia.

Deberán especificarse los siguientes parámetros:

- Condiciones de entrada.
  - Tensión e intensidad nominales.
  - Rangos de tensión e intensidad.

- Variaciones dinámicas.
- Condiciones de salida.
  - Tensión e intensidad.
  - Tolerancia en la tensión de salida.
  - Limitación de intensidad.
  - Características de las cargas.

Otras consideraciones:

- Rendimiento del acondicionador cc.
- Interacción con el control principal.
- Condiciones ambientales.
- Características mecánicas generales.
- Requisitos de seguridad.
- Interferencias de radiofrecuencia.
- Instrumentación.
- Nivel de ruido acústico.

#### 3.4. INTERFAZ CC/CC.

Incluye las funciones necesarias para adaptar la tensión cc del sistema FV de generación a la carga cc. También puede conectarse a una fuente de potencia auxiliar cc.

La interfaz cc/cc puede incluir, sin excluir otros elementos, uno o más de los siguientes componentes:

- Interruptores automáticos y fusibles.
- Convertidor de tensión cc/cc.
- Conexión de fuente ca auxiliar de potencia.
- Dispositivos de filtrado.
- Dispositivos de protección tales como:
  - Puesta a tierra.
  - Protección contra rayos.
  - Regulador de tensión.
  - Aislamiento eléctrico entrada-salida.

Deberán especificarse los siguientes parámetros:

- Condiciones de entrada.
  - Tensión e intensidad nominales.
  - Rangos de tensión e intensidad.
  - Variaciones dinámicas.
- Condiciones de salida.
  - Tensión e intensidad.
  - Tolerancia en la tensión de salida.
  - Limitación de intensidad.
  - Características de las cargas.
- Rendimiento de la interfaz.

Otras consideraciones:

- Interacción con el control principal.
- Condiciones ambientales.
- Características mecánicas generales.
- Requisitos de seguridad.
- Interferencias de radiofrecuencia.
- Instrumentación.
- Nivel de ruido acústico.

### 3.5. ALMACENAMIENTO.

El subsistema de almacenamiento suministra el medio para reservar la energía eléctrica para uso posterior bajo demanda. El subsistema puede incluir también dispositivos de control de entrada-salida tales como regulación de carga, protección de sub/sobretensión, limitador de corriente de salida, instrumentación, etc.

Equipo de protección:

- Protección de la unidad.
- Protección de la carga.
- Protección de sub/sobretensión y sub/sobreintensidad.
- Protección del personal.
- Protección del medioambiente.

Las características del subsistema de almacenamiento pueden incluir, entre otros, lo siguiente:

- Tipo de almacenamiento.
- Capacidad de almacenamiento.
- Máxima profundidad de descarga.
- Condiciones medioambientales.
- Ciclos de vida.
- Pérdidas internas de energía (en función del tiempo).
- Energía específica (relación entre energía almacenable y el peso del elemento de almacenamiento).
- Dependencia con la temperatura.

Deberán especificarse los siguientes parámetros:

- Condiciones de entrada.
  - Tensión y rango de tensión nominales.
  - Intensidad de carga máxima.
- Condiciones de salida.
  - Rango de tensión.
  - Intensidad de descarga máxima.
- Rendimiento energético y culómbico.
  - Autodescarga.
  - Condiciones de ciclado.

Otras consideraciones:

- Requisitos de seguridad.
- Interacción con el control principal (CPM).
- Mantenimiento.
- Características mecánicas generales.
- Instrumentación.

### 3.6. INVERSOR.

El inversor convierte el acondicionador cc y/o salida de la batería de almacenamiento en potencia útil de ca (corriente alterna). Puede incluir control de tensión, fuentes de alimentación internas, amplificadores de error, dispositivos de autoprotección, etc.

Equipo de protección:

- Protección de la unidad.
- Protección de la carga.
- Aislamiento entre entrada y salida.
- Protecciones de sobretensión y sobreintensidad.

El inversor puede controlar uno o más, pero no está limitado a, los parámetros siguientes:

- Frecuencia.
- Nivel de tensión.
- Encendido y apagado.
- Sincronización.
- Potencia reactiva.
- Forma de la onda de salida.

Aunque el inversor puede especificarse y ensayarse independientemente del sistema de generación FV, las características técnicas dependen de los requisitos del sistema en el que se instale la unidad. Por ejemplo, los parámetros pueden ser distintos en un sistema autónomo y un sistema conectado a red.

Deberán especificarse los siguientes parámetros:

- Condiciones de entrada.
  - Tensión e intensidad nominales.
  - Rangos de tensión e intensidad.
  - Variaciones dinámicas de tensión de entrada.
- Condiciones de salida.
  - Número de fases.
  - Tensión e intensidad.
  - Distorsión armónica y frecuencia de salida.
  - Tolerancias de tensión y de frecuencia.
  - Limitación de intensidad.
  - Características de las cargas.
  - Factor de potencia.

- Rendimiento del inversor.

Otras consideraciones:

- Pérdidas sin carga.
- Interacción con el control principal.
- Condiciones ambientales.
- Condiciones mecánicas generales.
- Condiciones de seguridad.
- Interferencias de radiofrecuencia.
- Instrumentación.
- Generación de ruido acústico.

### 3.7. INTERFAZ CA/CA.

Incluye las funciones necesarias para convertir la tensión ca del sistema de generación FV a una carga ca. También puede conectarse a una fuente auxiliar de ca.

Un subsistema ca/ca puede incluir uno o más (entre otros) de los elementos siguientes:

- Interruptores automáticos y fusibles.
- Convertidor de tensión ca/ca.
- Conexión de fuente ca auxiliar.
- Dispositivos de filtrado.
- Dispositivos de protección tales como:
  - Puesta a tierra.
  - Dispositivo de protección contra el rayo (pararrayos).
  - Reguladores.
  - Seguridad.
  - Aislamiento entre entrada y salida.

Deberán especificarse los siguientes parámetros:

- Condiciones de entrada.
  - Número de fases.
  - Tensión (es) e intensidad (es) nominal (es).
  - Rangos de tensión e intensidad.
  - Frecuencia.
  - Rango de frecuencia.
  - Factor de potencia.
  - Variaciones dinámicas.
- Condiciones de salida.
  - Número de fases.
  - Rangos de tensión e intensidad.
  - Frecuencia y distorsión armónica.
  - Tolerancia de tensión y frecuencia.
  - Limitación de intensidad.
  - Características de las cargas.
  - Factor de potencia.
  - Equilibrio de fases.

Otras consideraciones:

- Interacción con el control principal.
- Condiciones ambientales.
- Características mecánicas generales.
- Requisitos de seguridad.
- Rendimiento de la interfaz.
- Interferencias de radiofrecuencia.
- Instrumentación.

### 3.8. INTERFAZ A LA RED.

Conecta eléctricamente la salida del inversor cc/ca y la red de distribución eléctrica. Posibilita al sistema de generación FV operar en paralelo con la red para así entregar o recibir energía eléctrica a o desde la red.

La interfaz a la red puede consistir, entre otros, de los elementos siguientes:

- Interruptores automáticos y fusibles.
- Convertidores de tensión ca/ca.
- Dispositivos de filtrado.
- Dispositivos de protección tales como:
  - Puesta a tierra.
  - Pararrayos.
  - Reguladores de tensión.
  - Relés.
  - Transformador de aislamiento.
- Sistemas de acoplo y desacoplo.

Deberán especificarse los siguientes parámetros:

- Condiciones de entrada.
  - Número de fases.
  - Intensidad (es) y tensión (es) nominal (es).
  - Rangos de tensión e intensidad.
  - Frecuencia.
  - Rango de frecuencia.
  - Factor de potencia.
  - Variaciones dinámicas.
- Condiciones de salida.
  - Número de fases.
  - Rangos de tensión e intensidad.
  - Frecuencia y distorsión armónica.
  - Tolerancia de tensión y frecuencia.
  - Limitación de intensidad.
  - Características de las cargas.
  - Factor de potencia.
  - Equilibrio de fases.

Otras consideraciones:

- Interacción con el control principal.
- Condiciones ambientales.
- Características mecánicas generales.
- Requisitos de seguridad.
- Rendimiento de la interfaz.
- Interferencias de radiofrecuencia.
- Instrumentación.

#### **4. ENSAYOS EN MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.**

##### **4.1. ENSAYO ULTRAVIOLETA.**

El ensayo mediante el cual se determina la resistencia del módulo cuando se expone a radiación ultravioleta (UV) se realizará según IEC 61435.

Ese ensayo será útil para evaluar la resistencia a la radiación UV de materiales tales como polímeros y capas protectoras.

El objeto de este ensayo es determinar la capacidad del módulo de resistir la exposición a la radiación ultravioleta (UV) entre 280 nm y 400 nm. Antes de realizar este ensayo se realizará el ensayo de envejecimiento por luz u otro ensayo de pre-acondicionamiento conforme a CEI 61215 o CEI 61646.

##### **4.2. ENSAYO DE CORROSIÓN POR NIEBLA SALINA.**

El ensayo mediante el cual se determina la resistencia del módulo FV a la corrosión por niebla salina se realizará según UNE-EN 61701:2012.

Este ensayo será útil para evaluar la compatibilidad de materiales, y la calidad y uniformidad de los recubrimientos protectores.

##### **4.3. RESISTENCIA DE ENSAYO AL IMPACTO.**

La susceptibilidad de un módulo a sufrir daños por un impacto accidental se realizará según IEC 61721.

#### **Montaje de la Instalación fotovoltaica**

##### **1. ESTUDIO Y PLANIFICACIÓN PREVIA.**

Para llevar a cabo un buen montaje será necesario subdividir esta fase en tres etapas principales:

- Diseño.
- Planificación.
- Realización.

El diseño del montaje es una tarea que deberá abordarse en la propia fase de diseño general de la instalación, no limitándose ésta al cálculo y dimensionado. En esta etapa deberá quedar completamente definido el conjunto de la instalación, contando siempre con el usuario o propietario de

la misma, ya que será entonces cuando deberá tener lugar el planteamiento, el debate y toma de decisiones sobre aspectos prácticos como el control, la monitorización y el mantenimiento, los requisitos estéticos, el impacto visual, los riesgos de robo y actos vandálicos, etc.

Se realizará una instalación, en la medida de lo posible, integrada arquitectónicamente con el entorno.

Se tomarán las debidas precauciones y medidas de seguridad con el fin de evitar los actos vandálicos y el robo de los diferentes elementos de la instalación, en especial del sistema de generación. Si no resulta posible ubicar los paneles en lugares inaccesibles o de muy difícil acceso, a veces no quedará más remedio que diseñar el montaje de los mismos de forma que sea prácticamente imposible desmontarlos sin romperlos y, por lo tanto, hacerlos inservibles.

Entre las posibles medidas extremas que se podrán tomar, pueden citarse:

- Rodear los paneles con un marco o perfil angular de acero.
- Pegar los módulos al marco o perfiles de la estructura con una soldadura química (fría).
- Elevar artificialmente la altura de la estructura soporte.
- Efectuar soldaduras en puntos "estratégicos" como, por ejemplo, alrededor de las tuercas de sujeción, haciendo imposible su manipulación con herramientas comunes.

En cualquier caso, el recinto ocupado por la instalación fotovoltaica, cuando ésta no quede integrada en una edificación o dentro de los límites de una propiedad con acceso restringido, deberá delimitarse por barreras físicas que, aunque no puedan evitar la presencia de personas ajenas, sí la dificulten, y sirvan para demarcar los límites de la propiedad privada (además de los de seguridad).

En cuanto a la planificación del montaje, el propósito principal de esta etapa será minimizar los posibles imprevistos que puedan surgir y asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento de plazos y presupuestos.

Será muy recomendable definir de antemano el momento, la secuencia y los tiempos previstos de operaciones, la gestión del personal montador, la gestión del material y de los recursos.

El instalador deberá considerar durante la planificación cómo y qué medida afectará el montaje de la instalación fotovoltaica a las personas ajenas a la misma, a su trabajo y a sus actividades. En este sentido, se deberá informar con la suficiente antelación sobre las operaciones que conlleven cortes de luz, ruido, polvo, obstrucción y/o ocupación de vías de paso (acceso de vehículos, pasillos, etc.), utilización de espacios (habitaciones, despachos, etc.), necesidad de presencia del propietario, etc.

Por último, la etapa de realización requerirá la utilización de planos, esquemas, manuales de instalación, instrucciones, etc., que especifiquen y faciliten las tareas de montaje. El objetivo de ello será doble: llevar a cabo las operaciones de forma correcta y eficiente, y evitar disconformidades por parte del propietario.

## **2. LA ESTRUCTURA SOPORTE.**

Aunque en determinadas ocasiones es posible el montaje de paneles fotovoltaicos aprovechando un elemento arquitectónico existente, o incluso sustituyéndolo, en la generalidad de los

casos dicha estructura se hará indispensable, ya que cumple un triple cometido:

- Actuar de armazón para conferir rigidez al conjunto de módulos, configurando la disposición y geometría del panel que sean adecuados en cada caso.
- Asegurar la correcta inclinación y orientación de los paneles, que serán en general distintas según el tipo de aplicación y la localización geográfica.
- Servir de elemento intermedio para la unión de los paneles y el suelo o elemento constructivo (tejado, pared, etc.), que deberá soportar el peso y las fuerzas transmitidas por aquéllos, asegurando un anclaje firme y una estabilidad perfecta y permanente.

La estructura soporte de los paneles será un elemento auxiliar, por lo general metálico (acero galvanizado, aluminio o acero inoxidable). Se considerarán en todo caso las exigencias constructivas y estructurales del CTE, con el fin de garantizar la seguridad de la instalación.

Además del peso de los módulos y de la propia estructura, ésta se verá sometida a la sobrecarga producida por el viento, el cual producirá sobre los paneles una presión dinámica que puede ser muy grande. De ahí la importancia de asegurar perfectamente la robustez, no solamente de la propia estructura, sino también y muy especialmente, del anclaje de la misma.

Además de las fuerzas producidas por el viento, habrá que considerar otras posibles cargas como la de la nieve sobre los paneles.

En base a conseguir una minimización de los costes de instalación sin pérdida de calidad, en el diseño de las estructuras se debería tender a:

- Desarrollar kits de montaje universales.
- Minimizar el número total de piezas necesarias.
- Prever un sistema de ensamblaje sencillo para reducir los costes de mano de obra.
- Utilizar, en lo posible, partes pre-ensambladas en taller o fábrica.
- Asegurar la máxima protección a los paneles contra el robo o vandalismo.

Preferentemente se realizarán estructuras de acero galvanizado, debiendo poseer un espesor de galvanizado de 120 micras o más, recomendándose incluso 200 micras. Dicho proceso de galvanizado en caliente consistirá en la inmersión de todos los perfiles y piezas que componen la estructura en un baño de zinc fundido. De esta forma, el zinc recubrirá perfectamente todas las hendiduras, bordes, ángulos, soldaduras, etc., penetrando en los pequeños resquicios y orificios del material que, en caso de usar otro método de recubrimiento superficial, quedarían desprotegidos y se convertirían en focos de corrosión.

Toda la tornillería utilizada será de acero inoxidable. Adicionalmente, y para prever los posibles efectos de los pares galvánicos entre paneles y estructura, sobre todo en ambientes fuertemente salinos, conviene instalar unos inhibidores de corrosión galvánica, para evitar la corrosión por par galvánico.

En el diseño de la estructura se deberá tener en cuenta la posibilidad de dilataciones y constricciones, evitando utilizar perfiles de excesiva longitud o interpuestos de forma que dificulten la libre dilatación, a fin de no crear tensiones mecánicas superficiales.

## 2.1. MONTAJE SOBRE SUELO.

Podrán utilizarse dos tipos de estructuras diferentes: las de único apoyo, en las que un poste metálico o mástil sostiene a los paneles y los soportes de entramado longitudinales (rastrales o racks).

También será utilizado el sistema de poste en el caso de estructuras dotadas de algún mecanismo de movimiento (sistemas de seguimiento solar) para conseguir que los paneles sigan lo mejor posible el curso del sol y obtener así una apreciable ganancia neta de energía en comparación con los sistemas estáticos. Este tipo de estructuras vendrán prefabricadas y con instrucciones de montaje muy precisas.

El proceso de montaje se podrá dividir en las siguientes etapas:

#### Preparación del terreno

La cimentación de la estructura bien sea por medio de zapatas aisladas, peana corrida o losa, exigirá una excavación de profundidad suficiente, debiendo ser las dimensiones del hueco tanto mayores cuanto más blando sea el terreno.

El hueco será un paralelepípedo rectangular, es decir, sus caras laterales serán verticales y formando ángulos rectos, y la base quedarán perfectamente horizontal, limpiando y compactando si fuese necesario. Tendrá la orientación adecuada para que a su vez la estructura quede correctamente orientada, debiéndose tener esto muy presente antes de comenzar las excavaciones.

#### Preparación del hormigón

Si no se utiliza un hormigón preparado, que se vierta directamente desde el camión-hormigonera en los pozos, la labor de dosificación y preparación de los morteros y hormigones deberá encomendarse a un albañil con experiencia en estas tareas.

El cemento, que deberá ser de la categoría adecuada a la normativa vigente, se presenta frecuentemente en sacos de 50 kg, que en volumen ocupan aproximadamente unos 33 litros.

Eligiendo una dosificación volumétrica de cemento-arena-grava igual a 1:2:4, y teniendo en cuenta que el material sólido necesario para conseguir un m<sup>3</sup> de hormigón ocupa 1450 l, se necesitarían:

- 205 litros de cemento.
- 415 litros de arena.
- 830 litros de grava.

En cuanto a la cantidad de agua a añadir, en teoría un hormigón es más resistente cuanto menos agua lleve, pero en la práctica, para que el mismo sea manejable y fácil de trabajar, se requerirán al menos 50 ó 55 litros de agua por cada dos sacos de cemento (100 kg).

Si, por ejemplo, se dispone de una hormigonera en obra que en cada amasada puede proporcionar 1/4 de m<sup>3</sup> de hormigón, se deberá llenar a razón de una palada de cemento por cada dos de arena y cuatro de grava (sin olvidar también el agua) hasta rebosar.

Si las cargas o la naturaleza del terreno lo requieren, puede ser aconsejable preparar también una primera capa de hormigón, llamada también de "limpieza", que será la que se vierta primero y que tendrá entre 10 cm y 20 cm de espesor, sobre la cual se podrá disponer horizontalmente una armadura

o entramado reticulado de barras corrugadas que aumentarán la resistencia de la zapata.

### Ejecución de la cimentación

Se podrán utilizar dos técnicas diferentes. La primera, y habitual, consistirá en, una vez realizada la excavación, encofrar para poder conformar la peana o base exterior, posicionar los pernos, mediante una plantilla a propósito o con listones de madera colocados a la distancia precisa y, habiendo comprobado que las posiciones de los pernos son las correctas, proceder con cuidado al vertido del hormigón, evitando que se mueva la plantilla y los pernos, y esperar a que éste fragüe.

La segunda consistirá en encofrar y hormigonar primero y, una vez fraguado el hormigón en todas las cimentaciones, marcar la situación de los orificios donde irán los pernos, mediante una plantilla que debe ser una réplica exacta de las bases de la estructura, y proceder al taladrado del hormigón con el diámetro y profundidad adecuados. A continuación, se verterá sobre los orificios así dispuestos un mortero fino o un preparado comercial adecuado para lograr una buena adherencia, e inmediatamente se introducirán los pernos montados en su correspondiente plantilla. Estos deberán quedar perfectamente perpendiculares y, como en el caso anterior, sobresaliendo en la cantidad necesaria para tener en cuenta el grosor tanto de la chapa base de la estructura como de la capa de nivelación que, en su caso, fuese preciso efectuar.

Tanto en uno u otro caso será conveniente que los cables que transportan la energía eléctrica desde los paneles queden lo más ocultos y protegidos posible, para lo cual habrá que prever una canalización dentro de la propia zapata y una salida lateral en la misma. Esto se logrará introduciendo un tubo de diámetro adecuado en el agujero de la excavación antes de verter en éste el hormigón. Dicho tubo deberá sobresalir al menos medio metro en cada extremo. Si se utiliza una plantilla con orificio central, uno de los extremos del tubo saldrá precisamente por dicho orificio. La plantilla quedará siempre a unos 5 cm, aproximadamente, sobre la superficie.

Es una buena práctica soldar los extremos inferiores de los espárragos a un perfil en L, a fin de aumentar la rigidez del conjunto.

Una vez haya fraguado el hormigón, hay que proceder a la operación de reglaje de la plantilla, que consistirá en asegurarse de que ésta queda perfectamente horizontal.

Actuando sobre las tuercas de nivelación, situadas inmediatamente debajo de la plantilla (conviene que lleven una arandela), se logrará que ésta quede perfectamente horizontal.

A continuación, y después de untar con aceite mineral la parte inferior de la plantilla a fin de evitar que se adhiera el mortero (llamado mortero de reglaje) que hay que introducir bajo la placa, se preparará una mezcla de cemento y arena que constituirá el mortero de alta resistencia que hay que introducir (aprovechando el agujero central de la plantilla) hasta rellenar perfectamente el hueco, de un 5 cm de altura, que debe existir entre la parte inferior de la plantilla y la superficie del hormigón.

Una vez vertido el mortero de reglaje y cuando rebose por los cuatro lados de la plantilla, se alisará con ayuda de la espátula sus zonas visibles, dejándolas con un ángulo de unos 45°.

Cuando el mortero haya fraguado, se retira la chapa de la plantilla, quedando así la cimentación lista para recibir a la estructura metálica.

### Anclaje de la estructura

Es preferible que la mayoría de las operaciones puedan realizarse en taller (soldadura de perfiles, etc.), aunque por otra parte el traslado de la estructura requerirá medios mecánicos de mayor envergadura.

Situada la estructura (o los pilares de la misma, según el método que se haya elegido) junto a las zapatas de apoyo ya preparadas, se montarán los pilares sobres las mismas, generalmente con ayuda de una grúa, encajando los espárragos en los correspondientes orificios de la base del pilar (que tendrá la misma geometría que la plantilla antes usada).

Una vez colocadas las arandelas, tuercas y contratueras, se procederá a su apriete, efectuando éste en dos pasadas, a fin de no crear tensiones desiguales.

En el caso de que la estructura lleve puesta a tierra (la cual se deberá haber previsto dejando un agujero para el conductor de tierra en la zapata elegida para ello), podrá usarse una pletina independiente que se habrá alojado en cualquiera de los pernos de anclaje y a la cual se conectará el conductor de tierra que llegará hasta el extremo superior de la pica.

### Terminación de la estructura

Una vez anclada y asegurada, se completan aquellas partes de la estructura que todavía estuviesen sin montar, de acuerdo con las guías de montaje que siempre deberá proveer a tal efecto el suministrador de la estructura o el encargado de su diseño.

Será preferible que los módulos estén ya pre-ensamblados en grupos antes de ponerlos en la estructura.

## **2.2. MONTAJE SOBRE CUBIERTA.**

Tanto la propia cubierta, bien sea esta plana o inclinada, como el edificio o construcción al cual pertenezca deberán soportar sin problemas las sobrecargas que produzca la estructura de paneles.

Para el caso de cubiertas planas, y si la resistencia de la misma lo permite, una técnica apropiada será el anclaje de la estructura sobre una losa de hormigón con un peso suficiente para hacer frente a vientos fuertes (todo ello según CTE). La losa podrá, simplemente, descansar sobre la cubierta, sin necesidad de anclaje con la misma.

La segunda alternativa conlleva la perforación de la cubierta y el anclaje de las barras o perfiles metálicos de sustentación de la estructura a las vigas bajo cubierta. Particular cuidado habrá de ponerse en el sellado e impermeabilización de las zonas por donde se hayan efectuado los taladros.

## **3. ENSAMBLADO DE LOS MÓDULOS.**

Este apartado comprenderá las tareas de ubicación del campo fotovoltaico, conexionado y ensamblado de los módulos, e izado y fijación de los paneles a la estructura.

### **3.1. UBICACIÓN DEL CAMPO FOTOVOLTAICO.**

A la hora de ubicar el campo fotovoltaico se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Elegir un día soleado para la evaluación del emplazamiento.
- En el análisis de la orientación del campo fotovoltaico, manejar una buena brújula (profesional),

situarse en un lugar al aire libre y no apoyarla sobre ningún objeto que pueda alterar la indicación de la misma.

- La brújula servirá para precisar, no para determinar. El deberá tener sentido de la orientación, lo que no resultará complicado en un día soleado y conociendo la hora.
- Una vez conocidas las dimensiones de la estructura, será conveniente delimitar y señalar el perímetro de la misma, lo que facilitará su posterior montaje. Si la estructura se va a colocar próxima a un lugar accesible o susceptible de alguna modificación, será conveniente informar al propietario sobre el espacio que deberá quedar libre de obstáculos que puedan proyectar sombras sobre los paneles.
- Generalmente habrá más de una ubicación posible y adecuada. En estos casos deberá considerarse los aspectos ya mencionados de integración, accesibilidad, etc.

### 3.2. CONEXIONADO Y ENSAMBLADO DE LOS MÓDULOS.

Los módulos fotovoltaicos dispondrán de una o dos cajas de conexiones, donde estarán accesibles los terminales positivo y negativo. Estas cajas dispondrán de unos orificios diseñados para admitir tanto prensaestopas (prensacables), como tubo protector para cables. Se podrán utilizar kits de conexión, compuestos de tubo no metálico flexible con prensaestopas en ambos extremos y ya listos para adaptarse a las cajas de conexión de sus módulos.

Los prensaestopas tendrán doble finalidad, por un lado, asegurar que se mantiene la estanquidad en el orificio de la caja, y por otro servir como sujeción del cable, evitando así que cualquier posible esfuerzo se transmita directamente sobre las conexiones del interior. En el caso de utilizar tubo protector, este segundo aspecto quedará asegurado.

Los prensaestopas serán adecuados para la sección del cable a utilizar.

Aunque las cajas de conexiones tengan el grado de protección adecuado (aptas para la intemperie), será una buena práctica sellar todas las juntas y orificios con algún tipo de cinta, o sustancia especial para esta función.

Cuando exista una configuración serie-paralelo de cierta complejidad, el montaje de los módulos requerirá el manejo de un plano o esquema donde se refleje dicha configuración, con el fin de no cometer errores y facilitar la tarea de interconexión.

La secuencia de operaciones a seguir durante el montaje de los módulos dependerá en gran medida de las características de la estructura soporte. Cuando se permite con facilidad el acceso a la parte trasera de los módulos, el conexionado de los mismos podrá realizarse una vez fijados éstos a la estructura. En caso contrario, el conexionado será previo a su fijación en la estructura.

Durante el conexionado de los módulos deberá tenerse en cuenta la presencia de tensión en sus terminales cuando incide la radiación solar sobre ellos, por lo tanto, durante su manipulación, se recomienda cubrir completamente los módulos con un material opaco.

### 3.3. IZADO Y FIJACIÓN DE LOS PANELES A LA ESTRUCTURA.

Si no es posible colocar la estructura en su posición definitiva habiendo montado ya previamente en aquella los paneles, éstos se agruparán para ser izados (generalmente mediante medios mecánicos), hasta el lugar donde vayan a ser instalados.

Esta operación puede ser delicada, tanto para los paneles como para las personas, por ello convendrá proteger los paneles para evitar golpes accidentales durante las maniobras y adoptar las

medidas de seguridad personal adecuadas.

Para la fijación de los módulos a la estructura, o al bastidor que conforma el panel, se utilizarán únicamente los taladros que ya existan de fábrica en el marco de los mismos. Nunca se deberán hacer nuevos taladros en dicho marco, pues se correría el riesgo de dañar el módulo y el orificio practicado carecería del tratamiento superficial al que el fabricante ha sometido el marco. Si son necesarios, los taladros se efectuarán en una pieza adicional que se interpondrá entre los módulos y el cuerpo principal de la estructura. Toda la tornillería será de acero inoxidable, observando siempre las indicaciones facilitadas por el fabricante.

#### **4. INSTALACIÓN DE LA TOMA DE TIERRA Y PROTECCIONES.**

Según UNE 20460-7-712:2006 se podrán adoptar cualesquiera de los tres métodos siguientes:

- Puesta a tierra común de todos los equipos de la instalación fotovoltaica (cercos metálicos, cajas, soportes y cubiertas de los equipos, etc.).
- Puesta a tierra común de todos los equipos de la instalación fotovoltaica (cercos metálicos, cajas, soportes y cubiertas de los equipos, etc.) y del sistema. La puesta a tierra del sistema se consigue conectando un conductor eléctrico en tensión a la tierra del equipo, y puede ser importante porque puede servir para estabilizar la tensión del sistema respecto a tierra durante la operación normal del sistema; también puede mejorar la operación de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes en caso de fallo.
- Punto central del sistema y equipos electrónicos conectados a una tierra común.

Si se utiliza el sistema de puesta a tierra, uno de los conductores del sistema bifásico o el neutro en un sistema trifásico deberá sólidamente conectado a tierra de acuerdo a lo siguiente:

- La conexión a tierra del circuito de corriente continua puede hacerse en un punto único cualquiera del circuito de salida del campo FV. Sin embargo, un punto de conexión a tierra tan cerca como sea posible de los módulos FV y antes que cualquier otro elemento, tal como interruptores, fusibles y diodos de protección, protegerá mejor el sistema contra las sobretensiones producidas por rayos.
- La tierra de los sistemas o de los equipos no debería ser interrumpida cuando se desmonte un módulo del campo.
- Es conveniente utilizar el mismo electrodo de tierra para la puesta a tierra del circuito de CC y la puesta a tierra de los equipos. Dos o más electrodos conectados entre sí serán considerados como un único electrodo para este fin. Además, es conveniente que esta puesta a tierra sea conectada al neutro de la red principal, si existe. Todas las tierras de los sistemas de CC y CA deberían ser comunes.

Caso de no utilizar un sistema de puesta a tierra para reducir las sobretensiones, se deberá emplear cualesquiera de los siguientes métodos (según UNE 20460-7-712:2006) :

- Métodos equipotenciales (cableado).
- Blindaje.
- Interceptación de las ondas de choque.
- Dispositivos de protección.

#### **5. MONTAJE DE LA BATERÍA DE ACUMULADORES.**

El transporte y manipulación de baterías pesadas requerirá el empleo de medios materiales y técnicos adecuados para dichas tareas.

El lugar donde se alojen los acumuladores deberá tener unas características muy concretas:

- Seco, fresco y protegido de la intemperie.
- Provisto de ventilación adecuada.
- Suficientemente alejado de aparatos que puedan provocar chispas o llamas.
- De acceso restringido.
- Con las señalizaciones pertinentes: peligro eléctrico, prohibido fumar, material corrosivo, etc.

Cuando se coloquen en un local, las baterías deberán estar aisladas eléctricamente del suelo por medio de una estructura (bancada) que suele ser de madera o metálica y resistente al ácido. La superficie del local deberá soportar, de forma estable, el elevado peso que puede llegar a tener todo el sistema (bancada y baterías), y la colocación de las baterías sobre la bancada deberá realizarse de forma que no tengan lugar situaciones inestables en la misma (debido a la mala distribución de la carga) que provoquen la caída de las baterías. Esta colocación deberá llevarse a cabo teniendo en cuenta en interconexión final, de modo que la situación relativa de los distintos bornes deberá respetar su diseño.

Deberá realizarse un conexionado de baterías de tal forma que la corriente se distribuya por igual en todas ellas, evitando caminos preferentes para la corriente (el conexionado tipo "cruzada" será adecuado). Otra práctica recomendada es el empleo del cableado de igualación, consistente en conectar los bornes de las baterías situadas en filas en paralelo que deberían tener la misma tensión.

Se deberá proteger el conjunto de la conexión cable-terminal-borne con una cubierta protectora que impida el contacto humano accidental con partes activas (bajo tensión) y los contactos accidentales entre bornes causados por útiles mecánicos y otros cables.

En cuanto a los cables de interconexión de baterías, deberá evitarse que su conexión con los bornes suponga un esfuerzo o tensión que provoque su movimiento en caso de desconexión accidental o intencionada. Será, pues, necesario que antes de la conexión el cable pueda adoptar de forma estable la posición que tendrá una vez conectado.

## **6. MONTAJE DEL RESTO DE COMPONENTES.**

Para el montaje de los componentes específicos como reguladores, inversores, etc., se deberán seguir las instrucciones del fabricante.

Respecto al tendido de líneas, a veces será preciso sacrificar la elección del camino o recorrido ideal del cableado para salvar dificultades u obstáculos que supondrían un riesgo o encarecimiento de la mano de obra de la instalación. Se recomienda el uso de un lubricante en gel para el tendido de cables bajo tubo.

Se deberán identificar adecuadamente todos los elementos de desconexión de la instalación, así como utilizar uniformemente el color de los cables de igual polaridad (incluidos los del campo fotovoltaico). El color rojo se suele reservar para el polo positivo y el negro para el polo negativo.

### **Mantenimiento de la Instalación fotovoltaica**

## **1. GENERALIDADES.**

Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo), al menos de tres años.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual.

El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá las labores de mantenimiento de todos los elementos de la instalación aconsejados por los fabricantes.

## **2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.**

Se realizarán dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.

El plan de mantenimiento preventivo engloba las operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deberán permitir mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El plan de mantenimiento correctivo engloba todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil. Incluirá:

- La visita a la instalación en los plazos siguientes:
  - Aislada de red: 48 horas si la instalación no funciona o de una semana si el fallo no afecta al funcionamiento.
  - Conectada a red: 1 semana ante cualquier incidencia y resolución de la avería en un plazo máximo de 15 días.
- El análisis y presupuestación de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.
- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

El mantenimiento deberá realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

En instalaciones aisladas de red, el mantenimiento preventivo de la instalación incluirá una visita anual en la que se realizarán, como mínimo, las siguientes actividades:

- Verificación del funcionamiento de todos los componentes y equipos.
- Revisión del cableado, conexiones, pletinas, terminales, etc.
- Comprobación del estado de los módulos. situación respecto al proyecto original, limpieza y presencia de daños que afecten a la seguridad y protecciones.
- Estructura soporte: revisión de daños en la estructura, deterioro por agentes ambientales, oxidación, etc.
- Baterías: nivel del electrolito, limpieza y engrasado de terminales, etc.

- Regulador de carga: caídas de tensión entre terminales, funcionamiento de indicadores, etc.
- Inversores: estado de indicadores y alarmas.
- Caídas de tensión en el cableado de continua.
- Verificación de los elementos de seguridad y protecciones: tomas de tierra, actuación de interruptores de seguridad, fusibles, etc.

En instalaciones con monitorización la empresa instaladora de la misma realizará una revisión cada seis meses, comprobando la calibración y limpieza de los medidores, funcionamiento y calibración del sistema de adquisición de datos, almacenamiento de los datos, etc.

En instalaciones conectadas a red, el mantenimiento preventivo de la instalación incluirá una visita anual en instalaciones de potencia inferior a 5 kWp y semestral para el resto, en la que se realizarán, como mínimo, las siguientes actividades:

- Comprobación de las protecciones eléctricas.
- Comprobación del estado de los módulos. situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.
- Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.
- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.
- Realización de un informe técnico de cada una de las visitas en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.

En ambos casos, se registrarán las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa).

En Chapinería, 17 de mayo de 2023

*Luis Alberto Castro Blanco*  
*Ingeniero Técnico Industrial*  
*Colegiado nº 21288*

**DOCUMENTO N°3**  
**PRESUPUESTO**

# **RESUMEN DE PRESUPUESTO**

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

### PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN EL CEIP "SANTO ÁNGEL DE LA GUARDA" EN EL MUNICIPIO DE CHAPINERÍA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	109,804.45
02	PROTECCIÓN ANTIAVES.....	22,468.50
03	AYUDAS.....	10,308.09
04	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	33.70
05	SEGURIDAD Y SALUD.....	1,674.30
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>144,289.04</b>
	13.00 % Gastos generales.....	18,757.58
	6.00 % Beneficio industrial.....	8,657.34
	SUMA DE G.G. y B.I.	27,414.92
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN IVA</b>	<b>171,703.96</b>
	21.00 % I.V.A.....	36,057.83
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>207,761.79</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SIETE MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Chapinería, a 17 de mayo de 2023.

LA PROPIEDAD

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

## **PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 001 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA</b>									
<b>MCM1E17SFC035 u</b>	<b>SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONEXIÓN RED 35,2 kWp</b>								
	<p>Sistema de energía solar fotovoltaica de 35,20 kW pico, para instalar en cubierta edificio, con una potencia pico total de 35.200 Wpico, consta de 1 inversor homologado para conexión a la red española de potencia nominal máxima de 35.000 W, con búsqueda de punto de máxima potencia, salida a 400 V en trifásica, conectados en trifásica, con caja de conexiones, cables y conectores. Incluso protecciones de sobre tensión, sobre intensidad, fallos de aislamiento, y con desconexión automática por fallo de la red. Doble contador de entrada y salida con fusibles de protección. Totalmente conectado y funcionando. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p> <p>NOTA: Se modifica la potencia del inversor para ajustarlo a la potencia total que se va a instalar en obra. Se eliminan de esta partida los paneles fotovoltaicos y se crea partida independiente de estos. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.</p>								
	Edificio Primaria	1					1.00		
								12,608.99	12,608.99
<b>MCM1E17SFC050 u</b>	<b>SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONEXIÓN RED 52,8kWp</b>								
	<p>Sistema de energía solar fotovoltaica de 52,80 kW pico, para instalar en cubierta edificio, con una potencia pico total de 52.800 Wpico, consta de 1 inversor homologado para conexión a la red española de potencia nominal máxima de 50.000 W, con búsqueda de punto de máxima potencia, salida a 400 V en trifásica, conectados en trifásica, con caja de conexiones, cables y conectores. Incluso protecciones de sobre tensión, sobre intensidad, fallos de aislamiento, y con desconexión automática por fallo de la red. Doble contador de entrada y salida con fusibles de protección. Totalmente conectado y funcionando. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p> <p>NOTA: Se modifica la potencia del inversor para ajustarlo a la potencia total que se va a instalar en obra. Se eliminan de esta partida los paneles fotovoltaicos y se crea partida independiente de estos. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.</p>								
	Edificio Infantil	1					1.00		
								16,761.70	16,761.70
<b>MCM1E17SFC550 u</b>	<b>PANEL FOTOVOLTAICO 550 Wp</b>								
	<p>Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 550 W, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPV), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1096x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,85 kg. Incluso accesorios de montaje, material de conexionado eléctrico y estructura soporte. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p> <p>NOTA: Se crea partida independiente de paneles fotovoltaicos. Totalmente instalado, con p.p. de medios auxiliares.</p>								
	Edificio Primaria	64					64.00		
	Edificio infantil	96					96.00		
								489.96	78,393.60
							160.00		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MCM1E17NDH060m	CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=50 mm								
	Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, para conexión aérea de conductores de continua entre edificios, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D50 mm; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Fijado a fachada mediante abrazadera de acero con tornillo autorroscante plastificada resistente a la intemperie. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.								
	NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para instalación de conexión aérea tendida entre edificios. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.								
		3.5					3.50		
								33.08	115.78
CM1E17V014	u BOLETÍN Y LEGALIZACIÓN INST. BAJA TENSIÓN CON PROYECTO E INSPECC								
	Boletín y legalización, realizada por instalador autorizado, de una instalación de baja tensión en la que se requiere proyecto eléctrico; según REBT ITC-BT-04. Incluye inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), según REBT ITC-BT-05. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.								
		1					1.00		
								1,924.38	1,924.38
<b>TOTAL CAPÍTULO 001 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....</b>									<b>109,804.45</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 002 PROTECCIÓN ANTIAVES</b>									
<b>MCM1E15VAG031m</b>	<b>BARRERA FÍSICA ANTIAVES</b>								
	Instalación de barrera anti-intrusión de aves, para cerrar el nicho presente entre la inclinación del techo y los paneles fotovoltaicos, p.p. de accesorios, montada, incluido replanteo. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.								
	NOTA: Se crea partida nueva. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.								
		205							205.00
							205.00	36.85	7,554.25
<b>MCM1E15VAG030m2</b>	<b>MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 40/14 h=2,00 m</b>								
	Instalación de malla para recogida de excrementos de aves en faldones de paneles fotovoltaicos, realizada con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14, p.p. de accesorios, montada, incluido replanteo. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.								
	NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la instalación de malla para recogida de excrementos de aves. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.								
		35							35.00
							35.00	42.85	1,499.75
<b>MCM1E01DIS001 m2</b>	<b>DESMONTAJE CANALÓN Y BAJANTE EXT A MANO</b>								
	Desmontaje de canalón y bajante exteriores en cubierta, por medios manuales, incluso retirada de soportes y de abrazaderas, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares. Según RD 105/2008. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.								
	NOTA: Se crea partida nueva. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.								
		165							165.00
							165.00	11.88	1,960.20
<b>MCM1E20WNA041m</b>	<b>CANALÓN ALUMINIO CUADRADO DESARROLLO 300 mm</b>								
	Canalón visto de chapa de aluminio lacado de 0,68 mm de espesor, de sección cuadrada, con un desarrollo de 300 mm, fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima de 0,5% , conforme UNE-EN 612:2006 y UNE-EN 1396:2015. Totalmente instalado, conexionado y probado, i/ p.p. de piezas especiales y remates, soldaduras, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.								
	NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la ejecución de la sustitución del canalón existente. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.								
		120							120.00
							120.00	78.06	9,367.20
<b>MCM1E20WJA021m</b>	<b>BAJANTE ALUMINIO LACADO D=100 mm</b>								
	Bajante circular de aluminio lacado, de 100 mm de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, conforme UNE-EN 612:2006 y UNE-EN 1396:2015. Totalmente instalada y conexionada, i/ p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.								
	NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la ejecución de la sustitución de la bajante existente. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.								
		45							45.00
							45.00	46.38	2,087.10
<b>TOTAL CAPÍTULO 002 PROTECCIÓN ANTIAVES.....</b>									<b>22,468.50</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 003 AYUDAS</b>									
<b>MCM1E07WA011</b>	<b>u AYUDA INSTALACIONES</b>								
	Ayuda de albañilería para instalaciones, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, pasamuros, apertura y tapado de rozas, recibidos y remates, etc, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	1					1.00		
								2,502.49	2,502.49
<b>MCM1M13AC001</b>	<b>m2 MONTAJE Y DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR FACHADA</b>								
	Montaje y desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje. Incluida p.p. de medios auxiliares. Suministro e instalación a cargo de empresa homologada. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.								
	NOTA: Se crea partida de montaje y desmontaje de andamios según medios auxiliares de la Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.	880					880.00		
								8.87	7,805.60
<b>TOTAL CAPÍTULO 003 AYUDAS.....</b>									<b>10,308.09</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 004 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 004.01 RCD NIVEL 2 RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>									
<b>APARTADO 004.01.01 NATURALEZA PÉTREA</b>									
CM1G03BC010	t CARGA/TRANSPORTE PLANTA RCD <10 km MAQ/CAM. ESCOMBRO SUCIO								
	Carga y transporte de escombros sucios a planta de residuos de construcción autorizado por transportista (autorizado por la Consejería competente en materia de medio ambiente y gestión de residuos de la construcción y demolición de la Comunidad de Madrid), a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. Según Real Decreto 105/2008 y Orden 2726/2009 por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.								
		0.04					0.04	43.43	1.74
<b>TOTAL APARTADO 004.01.01 NATURALEZA PÉTREA.....</b>									<b>1.74</b>
<b>APARTADO 004.01.02 NATURALEZA NO PÉTREA</b>									
CM1G03CA010	m3 CARGA RESIDUOS NO PELIGROSOS NATURALEZA NO PETREA VALORABLES S/D								
	Carga de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras, etc.) sobre dumper o camión pequeño, por medios manuales, a granel, y considerando dos peones ordinarios en la carga, sin incluir transporte, sin medidas de protección colectivas. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.								
		0.73					0.73	13.62	9.94
CM1G03BE080	u ALQUILER SACO ESCOMBROS 1 m3								
	Servicio de recogida de saco de escombros de 1 m3 de capacidad, colocado a pie de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje considerando una distancia no superior a 20 km. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.								
		1					1.00	22.02	22.02
<b>TOTAL APARTADO 004.01.02 NATURALEZA NO PÉTREA.....</b>									<b>31.96</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 004.01 RCD NIVEL 2 RESIDUOS</b>									<b>33.70</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 004 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>									<b>33.70</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 005 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
CM1S03A010	<b>u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA</b> Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	8					8.00		
							8.00	11.91	95.28
CM1S03A070	<b>u GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	8					8.00		
							8.00	3.54	28.32
CM1S03A090	<b>u GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	8					8.00		
							8.00	3.46	27.68
CM1S03A025	<b>u CASCO TRABAJOS EN ALTURA</b> Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000 V. Peso: 375 g. Colores: Blanco y amarillo. Según UNE-EN 397, UNE-EN 50365, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	8					8.00		
							8.00	20.31	162.48
CM1S03B030	<b>u CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	8					8.00		
							8.00	5.09	40.72
CM1S03B070	<b>u MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	8					8.00		
							8.00	20.47	163.76
CM1S03B180	<b>u CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b> Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	8					8.00		
							8.00	3.63	29.04
CM1S03C020	<b>u PAR GANTES LONA REFORZADOS</b> Par de guantes de lona reforzados. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		8				8.00			
							8.00	3.85	30.80
<b>CM1S03C060</b>	<b>u PAR GUANTES NITRILO PROTECCIÓN RIESGOS MECÁNICOS</b>								
	Par de guantes de nitrilo de alta resistencia ante riesgos mecánicos. Cumple UNE-EN 420:2004+A1:2010, UNE-EN 388:2016 (Ratificada), R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	8				8.00			
							8.00	1.52	12.16
<b>CM1S03C120</b>	<b>u PAR GUANTES AISLANTES 10000 V</b>								
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	8				8.00			
							8.00	17.87	142.96
<b>CM1S03D070</b>	<b>u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b>								
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	8				8.00			
							8.00	33.30	266.40
<b>CM1S03E1060</b>	<b>u EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA</b>								
	Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un amés y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Según UNE-EN 360, UNE-EN ISO 1140, UNE-EN 353-2, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	8				8.00			
							8.00	53.35	426.80
<b>CM1S05A010</b>	<b>m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm</b>								
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	150				150.00			
							150.00	1.06	159.00
<b>CM1S05A025</b>	<b>m BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTES</b>								
	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, incluido soporte metálico de 1,20 m (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	1				1.00			
							1.00	10.47	10.47
<b>CM1S05A040</b>	<b>u CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50 cm</b>								
	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	15				15.00			
							15.00	3.91	58.65

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CM1S05B030	u PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm								
	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x 1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	1					1.00		
							1.00	19.78	19.78
	<b>TOTAL CAPÍTULO 005 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>								<b>1,674.30</b>
	<b>TOTAL.....</b>								<b>144,289.04</b>

## **CUADRO DE PRECIOS N°1**

# CUADRO DE PRECIOS 1

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 001 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA</b>			
<b>MCM1E17SFC035</b>	<b>u</b>	<b>SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONEXIÓN RED 35,2 kWp</b>	<b>12,608.99</b>
		<p>Sistema de energía solar fotovoltaica de 35,20 kW pico, para instalar en cubierta edificio, con una potencia pico total de 35.200 Wpico, consta de 1 inversor homologado para conexión a la red española de potencia nominal máxima de 35.000 W, con búsqueda de punto de máxima potencia, salida a 400 V en trifásica, conectados en trifásica, con caja de conexiones, cables y conectores. Incluso protecciones de sobre tensión, sobre intensidad, fallos de aislamiento, y con desconexión automática por fallo de la red. Doble contador de entrada y salida con fusibles de protección. Totalmente conectado y funcionando. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p> <p>NOTA: Se modifica la potencia del inversor para ajustarlo a la potencia total que se va a instalar en obra. Se eliminan de esta partida los paneles fotovoltaicos y se crea partida independiente de estos. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>DOCE MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>	
<b>MCM1E17SFC050</b>	<b>u</b>	<b>SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONEXIÓN RED 52,8kWp</b>	<b>16,761.70</b>
		<p>Sistema de energía solar fotovoltaica de 52,80 kW pico, para instalar en cubierta edificio, con una potencia pico total de 52.800 Wpico, consta de 1 inversor homologado para conexión a la red española de potencia nominal máxima de 50.000 W, con búsqueda de punto de máxima potencia, salida a 400 V en trifásica, conectados en trifásica, con caja de conexiones, cables y conectores. Incluso protecciones de sobre tensión, sobre intensidad, fallos de aislamiento, y con desconexión automática por fallo de la red. Doble contador de entrada y salida con fusibles de protección. Totalmente conectado y funcionando. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p> <p>NOTA: Se modifica la potencia del inversor para ajustarlo a la potencia total que se va a instalar en obra. Se eliminan de esta partida los paneles fotovoltaicos y se crea partida independiente de estos. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>DIECISEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS</p>	
<b>MCM1E17SFC550</b>	<b>u</b>	<b>PANEL FOTOVOLTAICO 550 Wp</b>	<b>489.96</b>
		<p>Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 550 W, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1096x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m<sup>2</sup>, resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m<sup>2</sup>, peso 28,85 kg. Incluso accesorios de montaje, material de conexionado eléctrico y estructura soporte. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p> <p>NOTA: Se crea partida independiente de paneles fotovoltaicos. Totalmente instalado, con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MCM1E17NDH060	m	<b>CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=50 mm</b> Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, para conexión aérea de conductores de continua entre edificios, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D50 mm; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Fijado a fachada mediante abrazadera de acero con tornillo autorroscante plastificada resistente a la intemperie. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.  NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para instalación de conexión aérea tendida entre edificios. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.	33.08
			TREINTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS
CM1E17V014	u	<b>BOLETÍN Y LEGALIZACIÓN INST. BAJA TENSIÓN CON PROYECTO E INSPECC</b> Boletín y legalización, realizada por instalador autorizado, de una instalación de baja tensión en la que se requiere proyecto eléctrico; según REBT ITC-BT-04. Incluye inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), según REBT ITC-BT-05. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	1,924.38
			MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 002 PROTECCIÓN ANTIAVES</b>			
<b>MCM1E15VAG031</b>	<b>m</b>	<b>BARRERA FÍSICA ANTIAVES</b>	<b>36.85</b>
		<p>Instalación de barrera anti-intrusión de aves, para cerrar el nicho presente entre la inclinación del techo y los paneles fotovoltaicos, p.p. de accesorios, montada, incluido replanteo. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p> <p>NOTA: Se crea partida nueva. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.</p>	
			TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<b>MCM1E15VAG030</b>	<b>m2</b>	<b>MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 40/14 h=2,00 m</b>	<b>42.85</b>
		<p>Instalación de malla para recogida de excrementos de aves en faldones de paneles fotovoltaicos, realizada con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14, p.p. de accesorios, montada, incluido replanteo. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p> <p>NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la instalación de malla para recogida de excrementos de aves. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.</p>	
			CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<b>MCM1E01DIS001</b>	<b>m2</b>	<b>DESMONTAJE CANALÓN Y BAJANTE EXT A MANO</b>	<b>11.88</b>
		<p>Desmontaje de canalón y bajante exteriores en cubierta, por medios manuales, incluso retirada de soportes y de abrazaderas, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares. Según RD 105/2008. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p> <p>NOTA: Se crea partida nueva. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.</p>	
			ONCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>MCM1E20WNA041</b>	<b>m</b>	<b>CANALÓN ALUMINIO CUADRADO DESARROLLO 300 mm</b>	<b>78.06</b>
		<p>Canalón visto de chapa de aluminio lacado de 0,68 mm de espesor, de sección cuadrada, con un desarrollo de 300 mm, fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima de 0,5%, conforme UNE-EN 612:2006 y UNE-EN 1396:2015. Totalmente instalado, conexionado y probado, i/ p.p. de piezas especiales y remates, soldaduras, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p> <p>NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la ejecución de la sustitución del canalón existente. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.</p>	
			SETENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS
<b>MCM1E20WJA021</b>	<b>m</b>	<b>BAJANTE ALUMINIO LACADO D=100 mm</b>	<b>46.38</b>
		<p>Bajante circular de aluminio lacado, de 100 mm de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, conforme UNE-EN 612:2006 y UNE-EN 1396:2015. Totalmente instalada y conexionada, i/ p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p> <p>NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la ejecución de la sustitución de la bajante existente. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.</p>	
			CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 003 AYUDAS</b>			
MCM1E07WA011	u	<b>AYUDA INSTALACIONES</b> Ayuda de albañilería para instalaciones, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, pasamuros, apertura y tapado de rozas, recibidos y remates, etc, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	2,502.49
			DOS MIL QUINIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
MCM1M13AC001	m2	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR FACHADA</b> Montaje y desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje. Incluida p.p. de medios auxiliares. Suministro e instalación a cargo de empresa homologada. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	8.87
			OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

NOTA: Se crea partida de montaje y desmontaje de andamios según medios auxiliares de la Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.

# CUADRO DE PRECIOS 1

INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 004 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 004.01 RCD NIVEL 2 RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>			
<b>APARTADO 004.01.01 NATURALEZA PÉTREA</b>			
CM1G03BC010	t	<b>CARGA/TRANSPORTE PLANTA RCD &lt;10 km MAQ/CAM. ESCOMBRO SUCIO</b> Carga y transporte de escombros sucios a planta de residuos de construcción autorizado por transportista (autorizado por la Consejería competente en materia de medio ambiente y gestión de residuos de la construcción y demolición de la Comunidad de Madrid), a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. Según Real Decreto 105/2008 y Orden 2726/2009 por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	43.43
			CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>APARTADO 004.01.02 NATURALEZA NO PÉTREA</b>			
CM1G03CA010	m3	<b>CARGA RESIDUOS NO PELIGROSOS NATURALEZA NO PETREA VALORABLES S/D</b> Carga de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras, etc.) sobre dumper o camión pequeño, por medios manuales, a granel, y considerando dos peones ordinarios en la carga, sin incluir transporte, sin medidas de protección colectivas. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	13.62
			TRECE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
CM1G03BE080	u	<b>ALQUILER SACO ESCOMBROS 1 m3</b> Servicio de recogida de saco de escombros de 1 m3 de capacidad, colocado a pie de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje considerando una distancia no superior a 20 km. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	22.02
			VEINTIDOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 005 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
CM1S03A010	u	<b>CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA</b> Casco de seguridad con amés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	11.91
			ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
CM1S03A070	u	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	3.54
			TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
CM1S03A090	u	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	3.46
			TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
CM1S03A025	u	<b>CASCO TRABAJOS EN ALTURA</b> Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000 V. Peso: 375 g. Colores: Blanco y amarillo. Según UNE-EN 397, UNE-EN 50365, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	20.31
			VEINTE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
CM1S03B030	u	<b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	5.09
			CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
CM1S03B070	u	<b>MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	20.47
			VEINTE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
CM1S03B180	u	<b>CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b> Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	3.63
			TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
CM1S03C020	u	<b>PAR GUANTES LONA REFORZADOS</b> Par de guantes de lona reforzados. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	3.85
			TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
CM1S03C060	u	<b>PAR GUANTES NITRILO PROTECCIÓN RIESGOS MECÁNICOS</b> Par de guantes de nitrilo de alta resistencia ante riesgos mecánicos. Cumple UNE-EN 420:2004+A1:2010, UNE-EN 388:2016 (Ratificada), R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	1.52
			UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CM1S03C120	u	<b>PAR GUANTES AISLANTES 10000 V</b> Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	17.87
			DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
CM1S03D070	u	<b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	33.30
			TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
CM1S03E1060	u	<b>EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA</b> Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un amés y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Según UNE-EN 360, UNE-EN ISO 1140, UNE-EN 353-2, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	53.35
			CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
CM1S05A010	m	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	1.06
			UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS
CM1S05A025	m	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTES</b> Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, incluido soporte metálico de 1,20 m (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	10.47
			DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
CM1S05A040	u	<b>CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50 cm</b> Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	3.91
			TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
CM1S05B030	u	<b>PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm</b> Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	19.78
			DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## **CUADRO DE PRECIOS N°2**

## CUADRO DE PRECIOS 2

INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

### CAPÍTULO 001 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

#### MCM1E17SFC035 u SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONEXIÓN RED 35,2 kWp

Sistema de energía solar fotovoltaica de 35,20 kW pico, para instalar en cubierta edificio, con una potencia pico total de 35.200 Wpico, consta de 1 inversor homologado para conexión a la red española de potencia nominal máxima de 35.000 W, con búsqueda de punto de máxima potencia, salida a 400 V en trifásica, conectados en trifásica, con caja de conexiones, cables y conectores. Incluso protecciones de sobre tensión, sobre intensidad, fallos de aislamiento, y con desconexión automática por fallo de la red. Doble contador de entrada y salida con fusibles de protección. Totalmente conectado y funcionando. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

NOTA: Se modifica la potencia del inversor para ajustarlo a la potencia total que se va a instalar en obra. Se eliminan de esta partida los paneles fotovoltaicos y se crea partida independiente de estos. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra.....	604.80
Maquinaria.....	578.90
Resto de obra y materiales.....	11,425.29
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,608.99</b>

#### MCM1E17SFC050 u SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONEXIÓN RED 52,8kWp

Sistema de energía solar fotovoltaica de 52,80 kW pico, para instalar en cubierta edificio, con una potencia pico total de 52.800 Wpico, consta de 1 inversor homologado para conexión a la red española de potencia nominal máxima de 50.000 W, con búsqueda de punto de máxima potencia, salida a 400 V en trifásica, conectados en trifásica, con caja de conexiones, cables y conectores. Incluso protecciones de sobre tensión, sobre intensidad, fallos de aislamiento, y con desconexión automática por fallo de la red. Doble contador de entrada y salida con fusibles de protección. Totalmente conectado y funcionando. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

NOTA: Se modifica la potencia del inversor para ajustarlo a la potencia total que se va a instalar en obra. Se eliminan de esta partida los paneles fotovoltaicos y se crea partida independiente de estos. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra.....	604.80
Maquinaria.....	578.90
Resto de obra y materiales.....	15,578.00
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,761.70</b>

#### MCM1E17SFC550 u PANEL FOTOVOLTAICO 550 Wp

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 550 W, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1096x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m<sup>2</sup>, resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m<sup>2</sup>, peso 28,85 kg. Incluso accesorios de montaje, material de conexionado eléctrico y estructura soporte. Conforme a REBT: ITC-BT-40 y NTE-IEB. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

NOTA: Se crea partida independiente de paneles fotovoltaicos. Totalmente instalado, con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra.....	76.85
Maquinaria.....	86.84
Resto de obra y materiales.....	326.27
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>489.96</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO								
MCM1E17NDH060	m	<p><b>CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=50 mm</b></p> <p>Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, para conexión aérea de conductores de continua entre edificios, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D50 mm; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Fijado a fachada mediante abrazadera de acero con tornillo autorroscante plastificada resistente a la intemperie. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p> <p>NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para instalación de conexión aérea tendida entre edificios. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.</p>									
			<table> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>4.62</td> </tr> <tr> <td>Maquinaria.....</td> <td>5.79</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td> <td>22.67</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>33.08</b></td> </tr> </table>	Mano de obra.....	4.62	Maquinaria.....	5.79	Resto de obra y materiales.....	22.67	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33.08</b>
Mano de obra.....	4.62										
Maquinaria.....	5.79										
Resto de obra y materiales.....	22.67										
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33.08</b>										
CM1E17V014	u	<p><b>BOLETÍN Y LEGALIZACIÓN INST. BAJA TENSIÓN CON PROYECTO E INSPECC</b></p> <p>Boletín y legalización, realizada por instalador autorizado, de una instalación de baja tensión en la que se requiere proyecto eléctrico; según REBT ITC-BT-04. Incluye inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), según REBT ITC-BT-05. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.</p>									
			<table> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td> <td>1,924.38</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>1,924.38</b></td> </tr> </table>	Resto de obra y materiales.....	1,924.38	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,924.38</b>				
Resto de obra y materiales.....	1,924.38										
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,924.38</b>										

## CUADRO DE PRECIOS 2

INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 002 PROTECCIÓN ANTIAVES</b>			
<b>MCM1E15VAG031</b>	<b>m</b>	<b>BARRERA FÍSICA ANTIAVES</b>	
		Instalación de barrera anti-intrusión de aves, para cerrar el nicho presente entre la inclinación del techo y los paneles fotovoltaicos, p.p. de accesorios, montada, incluido replanteo. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		NOTA: Se crea partida nueva. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	7.65
		Maquinaria.....	20.26
		Resto de obra y materiales.....	8.94
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>36.85</b>
<b>MCM1E15VAG030</b>	<b>m2</b>	<b>MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 40/14 h=2,00 m</b>	
		Instalación de malla para recogida de excrementos de aves en faldones de paneles fotovoltaicos, realizada con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14, p.p. de accesorios, montada, incluido replanteo. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la instalación de malla para recogida de excrementos de aves. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	17.93
		Maquinaria.....	20.26
		Resto de obra y materiales.....	4.66
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>42.85</b>
<b>MCM1E01DIS001</b>	<b>m2</b>	<b>DESMONTAJE CANALÓN Y BAJANTE EXT A MANO</b>	
		Desmontaje de canalón y bajante exteriores en cubierta, por medios manuales, incluso retirada de soportes y de abrazaderas, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares. Según RD 105/2008. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		NOTA: Se crea partida nueva. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	2.85
		Maquinaria.....	8.68
		Resto de obra y materiales.....	0.35
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.88</b>
<b>MCM1E20WNA041</b>	<b>m</b>	<b>CANALÓN ALUMINIO CUADRADO DESARROLLO 300 mm</b>	
		Canalón visto de chapa de aluminio lacado de 0,68 mm de espesor, de sección cuadrada, con un desarrollo de 300 mm, fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima de 0,5% , conforme UNE-EN 612:2006 y UNE-EN 1396:2015. Totalmente instalado, conexionado y probado, i/ p.p. de piezas especiales y remates, soldaduras, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la ejecución de la sustitución del canalón existente. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	8.17
		Maquinaria.....	10.13
		Resto de obra y materiales.....	59.76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>78.06</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MCM1E20WJA021	m	<b>BAJANTE ALUMINIO LACADO D=100 mm</b> Bajante circular de aluminio lacado, de 100 mm de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, conforme UNE-EN 612:2006 y UNE-EN 1396:2015. Totalmente instalada y conexionada, i/ p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		NOTA: Se incluye grúa telescópica en partida para la ejecución de la sustitución de la bajante existente. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	4.66
		Maquinaria.....	5.79
		Resto de obra y materiales.....	35.93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>46.38</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

### CAPÍTULO 003 AYUDAS

**MCM1E07WA011 u AYUDA INSTALACIONES**

Ayuda de albañilería para instalaciones, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, pasamuros, apertura y tapado de rozas, recibidos y remates, etc, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

Mano de obra.....	2,429.60
Resto de obra y materiales.....	72.89
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,502.49</b>

**MCM1M13AC001 m2 MONTAJE Y DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR FACHADA**

Montaje y desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje. Incluida p.p. de medios auxiliares. Suministro e instalación a cargo de empresa homologada. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

NOTA: Se crea partida de montaje y desmontaje de andamios según medios auxiliares de la Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1. Totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.

Maquinaria.....	8.36
Resto de obra y materiales.....	0.51
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8.87</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

### CAPÍTULO 004 GESTIÓN DE RESIDUOS

#### SUBCAPÍTULO 004.01 RCD NIVEL 2 RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

##### APARTADO 004.01.01 NATURALEZA PÉTREA

**CM1G03BC010 t CARGA/TRANSPORTE PLANTA RCD <10 km MAQ/CAM. ESCOMBRO SUCIO**

Carga y transporte de escombros sucios a planta de residuos de construcción autorizado por transportista (autorizado por la Consejería competente en materia de medio ambiente y gestión de residuos de la construcción y demolición de la Comunidad de Madrid), a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. Según Real Decreto 105/2008 y Orden 2726/2009 por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

Maquinaria.....	42.16
Resto de obra y materiales.....	1.27
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43.43</b>

##### APARTADO 004.01.02 NATURALEZA NO PÉTREA

**CM1G03CA010 m3 CARGA RESIDUOS NO PELIGROSOS NATURALEZA NO PETREA VALORABLES S/D**

Carga de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras, etc.) sobre dumper o camión pequeño, por medios manuales, a granel, y considerando dos peones ordinarios en la carga, sin incluir transporte, sin medidas de protección colectivas. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

Mano de obra.....	10.65
Maquinaria.....	2.57
Resto de obra y materiales.....	0.40
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13.62</b>

**CM1G03BE080 u ALQUILER SACO ESCOMBROS 1 m3**

Servicio de recogida de saco de escombros de 1 m3 de capacidad, colocado a pie de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje considerando una distancia no superior a 20 km. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

Maquinaria.....	21.38
Resto de obra y materiales.....	0.64
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22.02</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 005 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>CM1S03A010</b>	<b>u</b>	<b>CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA</b> Casco de seguridad con amés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		Resto de obra y materiales.....	11.91
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.91</b>
<b>CM1S03A070</b>	<b>u</b>	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		Resto de obra y materiales.....	3.54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.54</b>
<b>CM1S03A090</b>	<b>u</b>	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		Resto de obra y materiales.....	3.46
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.46</b>
<b>CM1S03A025</b>	<b>u</b>	<b>CASCO TRABAJOS EN ALTURA</b> Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000 V. Peso: 375 g. Colores: Blanco y amarillo. Según UNE-EN 397, UNE-EN 50365, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		Resto de obra y materiales.....	20.31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20.31</b>
<b>CM1S03B030</b>	<b>u</b>	<b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		Resto de obra y materiales.....	5.09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5.09</b>
<b>CM1S03B070</b>	<b>u</b>	<b>MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		Resto de obra y materiales.....	20.47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20.47</b>
<b>CM1S03B180</b>	<b>u</b>	<b>CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b> Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		Resto de obra y materiales.....	3.63
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.63</b>
<b>CM1S03C020</b>	<b>u</b>	<b>PAR GUANTES LONA REFORZADOS</b> Par de guantes de lona reforzados. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		Resto de obra y materiales.....	3.85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.85</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
CM1S03C060	u	<b>PAR GUANTES NITRILO PROTECCIÓN RIESGOS MECÁNICOS</b> Par de guantes de nitrilo de alta resistencia ante riesgos mecánicos. Cumple UNE-EN 420:2004+A1:2010, UNE-EN 388:2016 (Ratificada), R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	Resto de obra y materiales.....	1.52
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.52</b>
CM1S03C120	u	<b>PAR GUANTES AISLANTES 10000 V</b> Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	Resto de obra y materiales.....	17.87
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17.87</b>
CM1S03D070	u	<b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	Resto de obra y materiales.....	33.30
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33.30</b>
CM1S03E1060	u	<b>EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA</b> Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un arnés y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Según UNE-EN 360, UNE-EN ISO 1140, UNE-EN 353-2, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	Mano de obra.....	8.17
			Resto de obra y materiales.....	45.18
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>53.35</b>
CM1S05A010	m	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	Mano de obra.....	0.95
			Resto de obra y materiales.....	0.11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.06</b>
CM1S05A025	m	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTES</b> Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, incluido soporte metálico de 1,20 m (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	Mano de obra.....	0.95
			Resto de obra y materiales.....	9.52
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.47</b>
CM1S05A040	u	<b>CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50 cm</b> Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	Mano de obra.....	1.90
			Resto de obra y materiales.....	2.01
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.91</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### INST. FOTOVOLTAICA EN CEIP "STO ÁNGEL DE LA GUARDA" CHAPINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CM1S05B030	u	<b>PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm</b> Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x 1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	
		Mano de obra.....	1.90
		Resto de obra y materiales.....	17.88
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19.78</b>

**DOCUMENTO Nº4**  
**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	3
1.1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.....	4
1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.....	4
1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....	4
1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....	5
1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	6
1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	6
1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	7
1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.....	7
1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.....	7
1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.....	7
1.2.10. DOCUMENTACIÓN.....	7
1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.....	8
1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.....	8
1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.....	8
1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.....	8
1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.....	8
1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	8
1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	9
1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	9
1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	9
1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	10
1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.....	10
1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.....	10
1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.....	10
2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.....	11
2.1. INTRODUCCIÓN.....	11
2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.....	11
2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.....	11
2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.....	13

2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES .....	13
2.2.4. ILUMINACIÓN .....	14
2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO .....	14
2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS .....	14
3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ....	15
3.1. INTRODUCCIÓN .....	15
3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO .....	15
4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO .....	16
4.1. INTRODUCCIÓN .....	16
4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO .....	16
4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	17
4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.....	18
4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS .....	18
4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.....	19
4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA ..	20
5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	21
5.1. INTRODUCCIÓN .....	21
5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....	22
5.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.....	22
5.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.....	23
5.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.....	24
5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....	28
6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. ....	29
6.1. INTRODUCCIÓN .....	29
6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO. ....	29
6.2.1 PROTECTORES DE LA CABEZA. ....	29
6.2.2 PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS. ....	29
6.2.3 PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS. ....	30
6.2.4 PROTECTORES DEL CUERPO.....	30
6.2.5 PROTECCIONES EN TAREAS DE PREVENCIÓN DE LEGIONELA.....	30

## **1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

En aplicación de la legislación vigente, se elabora este estudio básico de seguridad y salud en el trabajo, como instrumento para las acciones de identificación, evaluación de riesgos y aplicación de política preventiva de la empresa adjudicataria de la obra.

Esta evaluación inicial, presenta los siguientes datos por unidad sujeta a riesgos laborales:

Detección de riesgos, evaluación de la eficacia de las protecciones, entendidas como aplicación de:

- protecciones colectivas,
- protecciones individuales,
- señalización de riesgos en el trabajo o señalización vial
- procedimientos de trabajo seguro aplicados.

Con todo ello, entendemos articular en un solo documento operativo y establecer las previsiones preventivas de carácter mínimo que deberán ser observadas y desarrolladas posteriormente por el empresario principal en su plan de seguridad y salud la prevención de riesgos laborales exigida a la obra, objeto de este estudio básico de seguridad y salud.

Las previsiones contenidas en este documento se han realizado sobre las actividades y procesos constructivos definidos en el proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por lo tanto, y como deber primero, el empresario contratista deberá establecer y completar en su plan de seguridad las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución que finalmente adopte en cada unidad constructiva respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente estudio.

El presente estudio básico de seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción que determina que en todos los proyectos de obra el Promotor viene obligado a la elaboración de este documento cuya finalidad es la de servir de informaciones iniciales para el Contratista, empresario principal y adjudicatario de la futura obra, sobre los previsibles riesgos y medidas preventivas a aplicar durante la ejecución de los trabajos incluidos en el proyecto de nominado "PROYECTO DE USO DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA AUTOCONSUMO EN EDIFICIOS MUNICIPALES DE CHAPINERÍA, MEDIANTE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN EL CEIP "SANTO ÁNGEL DE LA GUARDA", EN EL MUNICIPIO DE CHAPINERÍA".

Según los supuestos se trata de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es de 207.761,79 euros.
- b) La duración estimada es de 4 semanas, con un máximo de 8 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

d) No se ejecutarán conducciones subterráneas, túneles ni galerías.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas. Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

## **1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES**

### **1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES**

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

### **1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA**

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia

de los factores ambientales en el trabajo.

- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

### **1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS**

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
  - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
  - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
  - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
  - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.

Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
  - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
  - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

#### **1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN**

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

#### **1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

#### **1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA**

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

#### **1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE**

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

#### **1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD**

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

#### **1.2.10. DOCUMENTACIÓN**

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

#### **1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES**

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

#### **1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS**

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

#### **1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD**

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

#### **1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES**

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

#### **1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL**

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

#### **1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

### **1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

#### **1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES**

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

#### **1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

## **1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

### **1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES**

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

### **1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN**

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

### **1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN**

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

Nº TRABAJADORES	Nº DELEGADOS DE PREVENCIÓN
1 < Trabajadores < 30	Delegado de personal
31 < Trabajadores < 49	1*
50 < Trabajadores < 100	2
101 < Trabajadores < 500	3
501 < Trabajadores < 1000	4
1001 < Trabajadores < 2000	5
2001 < Trabajadores < 3000	6
3001 < Trabajadores < 4000	7
4001 < Trabajadores	8

\*Delegado de Prevención será elegido por y entre los Delegados de Personal.

## **2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO**

### **2.1. INTRODUCCIÓN**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo, entendiéndose como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

### **2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO**

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

#### **2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS**

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m<sup>2</sup> por trabajador, un volumen mayor a 10 m<sup>3</sup> por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de apertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m 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 cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionados para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de paramenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

### **2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN**

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

### **2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES**

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
  - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
  - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
  - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m<sup>3</sup> de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m<sup>3</sup> en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

#### **2.2.4. ILUMINACIÓN**

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

#### **2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO**

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

#### **2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS**

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

### **3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

#### **3.1. INTRODUCCIÓN**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

#### **3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO**

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta, las características de la señal, los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse, La extensión de la zona a cubrir y el número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxica, corrosiva o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo. Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo. La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de

salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

## **4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO**

### **4.1. INTRODUCCIÓN**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

### **4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO**

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos. Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación. Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas.

Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

#### **4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO**

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

#### **4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES**

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

#### **4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS**

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal. Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

#### **4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL**

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan

producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisonos mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

#### **4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA**

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de

trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilaría, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

## **5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

### **5.1. INTRODUCCIÓN**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción.

Por todo lo expuesto, el Real **Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997** establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una instalación fotovoltaica se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación: e) Acondicionamiento o instalación.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

## **5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

### **5.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.**

Los Oficios más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

### **5.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.**

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablonos trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux. Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

### **5.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO**

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonos, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

#### Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

#### Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

#### Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

#### Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

#### Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

#### Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

#### Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se

efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro 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.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

### **5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

## **6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

### **6.1. INTRODUCCIÓN.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

### **6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.**

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

#### **6.2.1 PROTECTORES DE LA CABEZA.**

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

#### **6.2.2 PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.**

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

### 6.2.3 PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

### 6.2.4 PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

### 6.2.5 PROTECCIONES EN TAREAS DE PREVENCIÓN DE LEGIONELA.

TAREA	FACTOR PELIGROSO	PROTECCIÓN RESPIRATORIA	ROPA DE PROTECCIÓN
Revisión	Aerosol	Mascarilla autofiltrante contra partículas	No es necesaria
Limpieza y tratamiento químico en espacio bien ventilado	Aerosol y concentración de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento químico en espacio ventilado sin movimiento de aire	Aerosol y concentración no muy alta de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla completa con filtro contra partículas, gases y vapores	
Limpieza y tratamiento químico en espacio confinado	Aerosol y concentración alta de cloro u otros agentes químicos, posible falta de oxígeno	Equipo de protección respiratoria aislante, autónomo, con adaptador fácil tipo máscara completa	

En Chapinería, 17 de mayo de 2023

*Luis Alberto Castro Blanco*  
*Ingeniero Técnico Industrial*  
*Colegiado nº 21288*

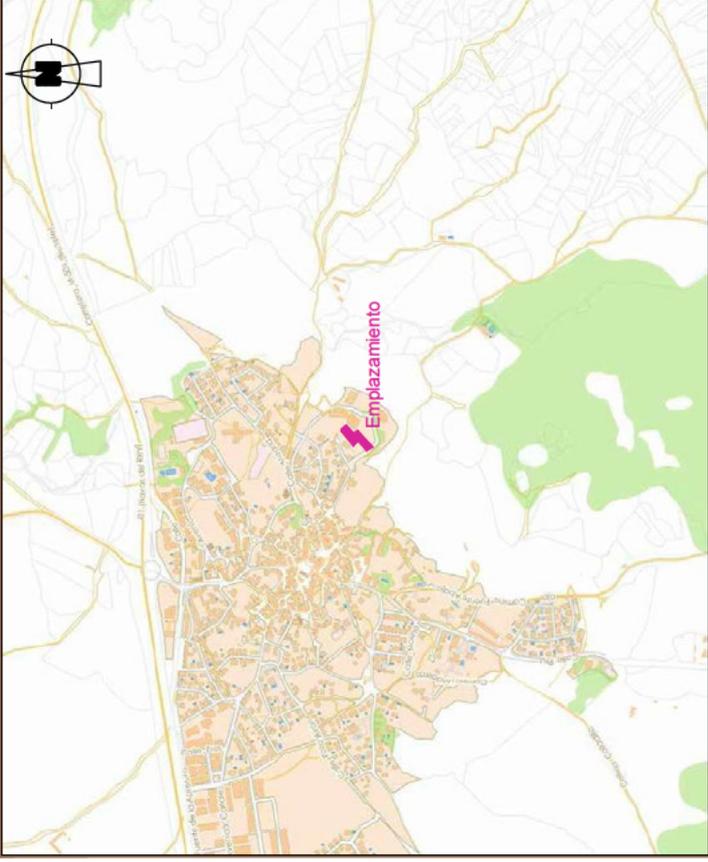
**DOCUMENTO Nº5**  
**PLANOS**

## **RELACIÓN DE PLANOS**

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. CUBIERTA ESTADO ACTUAL
3. CUBIERTA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
4. CONEXIONADO INVERSOR 1. EDIFICIO PRIMARIA
5. CONEXIONADO INVERSOR 2. EDIFICIO INFANTIL

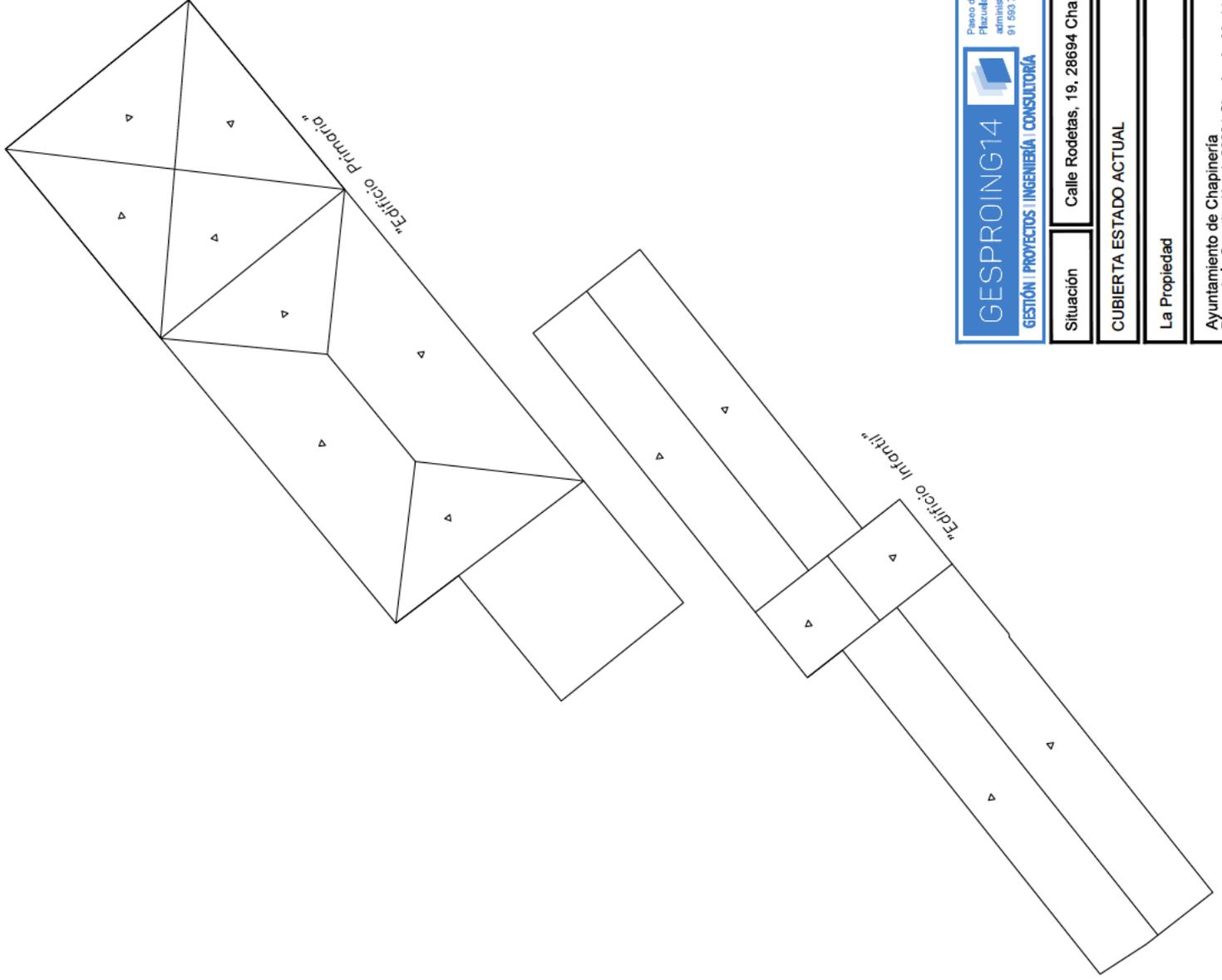
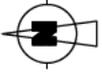


Situación

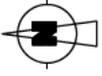


Emplazamiento

 <b>GESTIÓN   PROYECTOS   INGENIERÍA   CONSULTORÍA</b>		Paseo de Santa María de la Cabeza, 42 bis, 28045 Madrid Plazuela del Mercader 4, 1ª Planta, 28000 Navarrealnoro administracion@gesproing14.com 91 593 70 65 / 630 007 134 / 647 602 032	Ref. 22038P Fecha 05.2023
Situación	Calle Rodetas, 19, 28694 Chapinería, Madrid		
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			
La Propiedad	Ingeniero Técnico Industrial		
Ayuntamiento de Chapinería Plaza de la Constitución, 1, 28694 Chapinería, Madrid,	Luis Alberto Castro Blanco Colegiado 21.288		
	Revisión v.01	Escala S/E	Plano 1



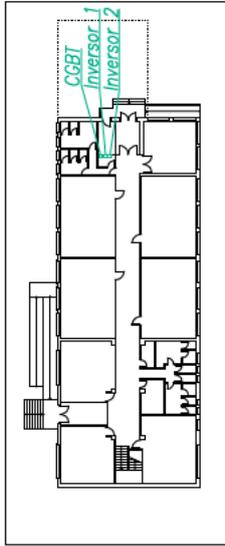
 GESTIÓN   PROYECTOS   INGENIERÍA   CONSULTORÍA		Paseo de Santa María de la Cabeza, 42 bis, 28045 Madrid Plazuela del Mercado 4, 1ª Planta, 28007 Navarreal administracion@gesproing14.com 91 593 70 65 / 630 007 134 / 647 602 032		Ref. 22038P
Situación		Calle Rodetas, 19, 28694 Chapinería, Madrid		Fecha 05.2023
CUBIERTA ESTADO ACTUAL				Revisión v.01
La Propiedad		Ingeniero Técnico Industrial		Escala 1:300
Ayuntamiento de Chapinería Plaza de la Constitución, 1, 28694 Chapinería, Madrid,		Luis Alberto Castro Blanco Colegiado 21.288		Plano
				2



**PANELES FOTOVOLTAICOS 550Wp:**

Edificio Primaria: 64 Paneles  
 64 x 550 W = 35 200 Wp  
 Edificio infantil: 96 Paneles  
 96 x 550 W = 52 800 Wp

**TOTAL EDIFICIO CEIP: 160 PANELES  
 160 x 550 W = 88.000 Wp**



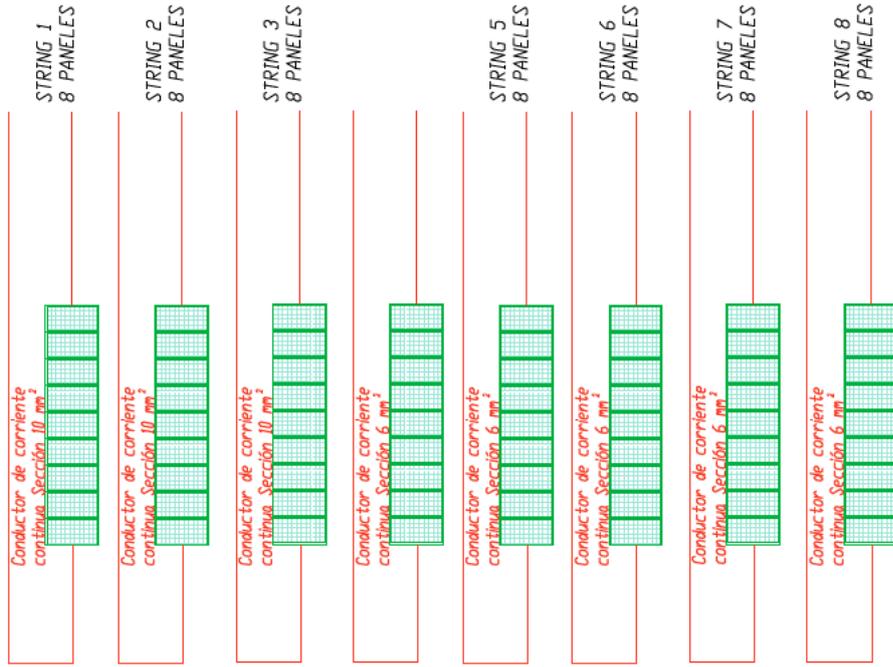
"Edificio Primaria"  
 Situación CGBT e Inversores



LEYENDA	
	PANEL FOTOVOLTAICO 550 W
	BARRERA FÍSICA ANTIAVES PARA PANELES SOLARES
	MALLA RECOGIDA EXCREMENTOS AVES
	SUSTITUCIÓN CANALÓN

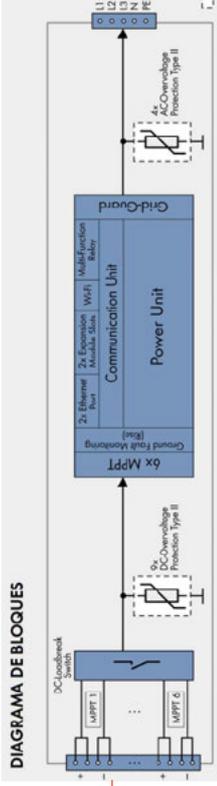
 <b>GESPROING14</b> GESTIÓN   PROYECTOS   INGENIERÍA   CONSULTORÍA		Paseo de Santa María de la Cabeza, 42 bis, 28045 Madrid Plazuela del Mercado 4, 1ª Planta, 28600 Navalmorales administracion@gesproing14.com 91 593 70 65 / 630 007 134 / 647 602 032	Ref. 22038P Fecha 05.2023
Situación	Calle Rodetas, 19, 28694 Chapinería, Madrid		Revisión v.01
CUBIERTA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			
La Propiedad	Ingeniero Técnico Industrial		Escala 1:300
Ayuntamiento de Chapinería Plaza de la Constitución, 1, 28694 Chapinería, Madrid,		Luis Alberto Castro Blanco Colegiado 21.288	Plano 3

CUBIERTA

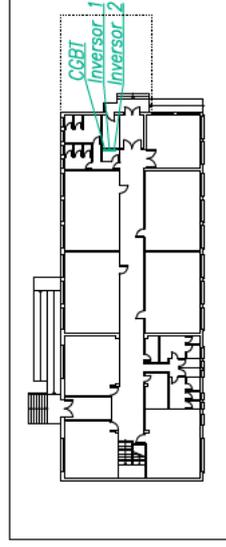
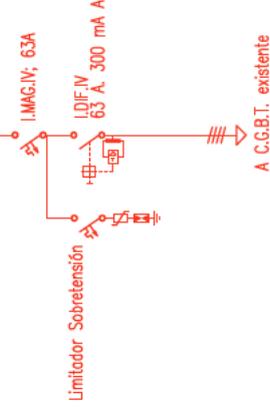


8 Strings de 8 paneles

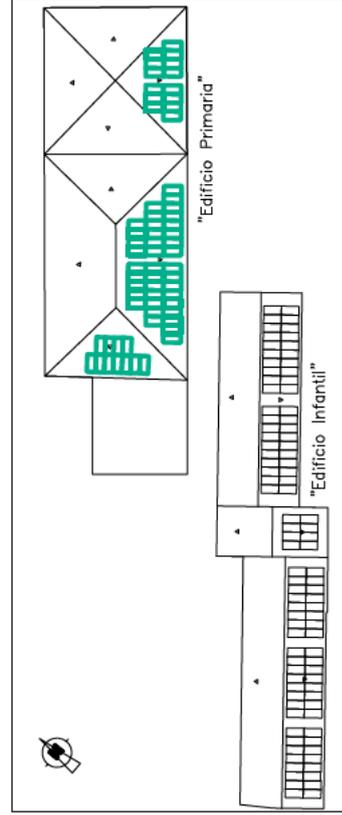
EDIFICIO PRIMARIA, MODULO "INVERSOR 1" 35 KW



Conductor de corriente alterna bajo canaleta  
Conductor 4x25+TT mm<sup>2</sup>

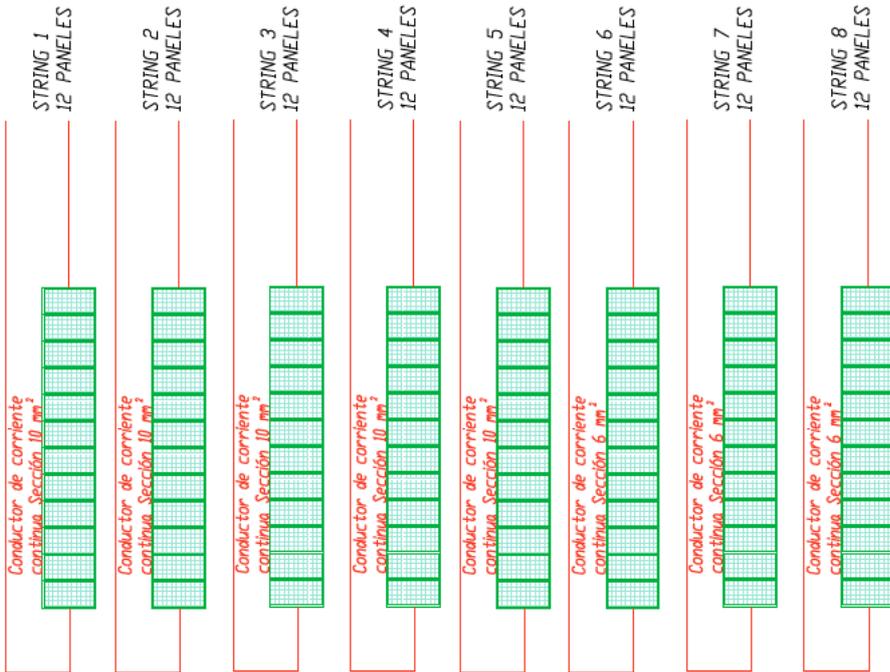


"Edificio Primaria"  
Situación CGBT e Inversores



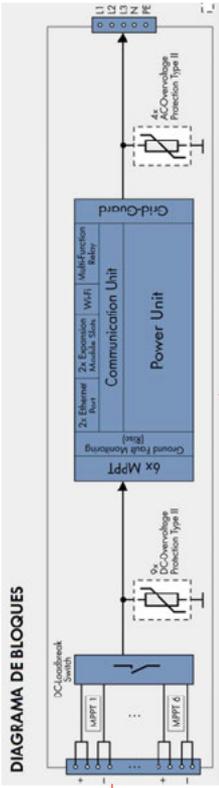
Ref.	22038P
Fecha	05.2023
Revisión	v.01
Escala	SVE
Plano	4
<p>Plano de Santa María de la Cabeza, 42 bis, 28045 Madrid                  PISO de Mercab-4, 1ª Planta, 28000 Navarreal                  administración@gesproing14.com                  91 593 70 65 / 630 007 134 / 647 602 032</p>	
<p><b>GESPROING14</b>                  GESTIÓN   PROYECTOS   INGENIERÍA   CONSULTORÍA</p>	
Situación	Calle Rodetas, 19, 28694 Chapinería, Madrid
CONEXIONADO INVERSOR 1. EDIFICIO PRIMARIA	
La Propiedad	Ingeniero Técnico Industrial Luis Alberto Castro Blanco Colegiado 21.288
Ayuntamiento de Chapinería Plaza de la Constitución, 1, 28694 Chapinería, Madrid,	

CUBIERTA

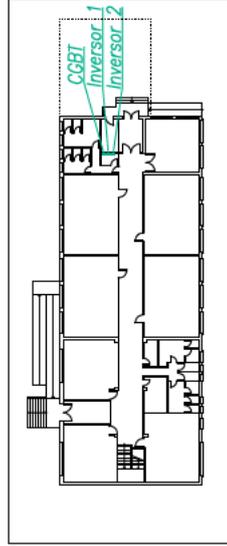
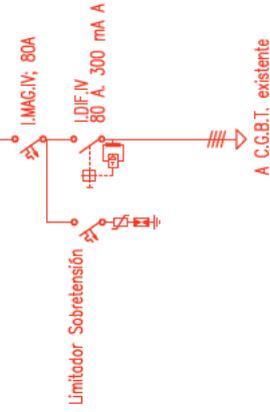


8 Strings de 12 paneles

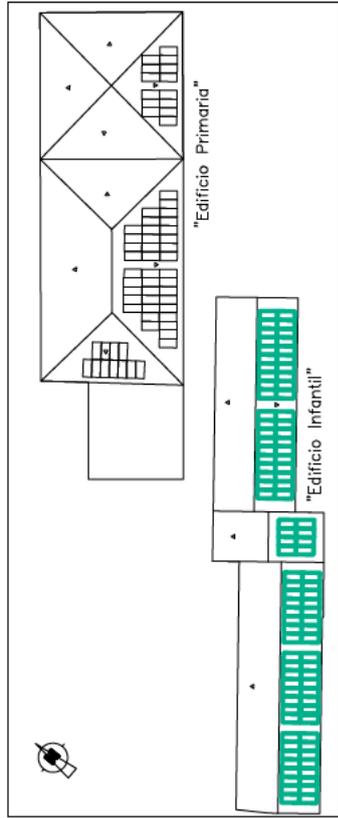
EDIFICIO INFANTIL, MODULO "INVERSOR 2" 50 KW



Conductor de corriente alterna bajo canaleta  
Conductor 4x25+TT mm²



"Edificio Primaria"  
Situación CGBT e Inversores



Paseo de Santa María de la Cabeza, 42 bis, 28045 Madrid  
Plaza de los Mercaderes 4, 1ª Planta, 28003 Navarreal  
administracion@gesproing14.com  
91 593 70 65 / 630 007 134 / 647 602 032

Ref.	22038P
Fecha	05.2023
Revisión	v.01
Escala	S/E
Plano	5
Situación	Calle Rodetas, 19, 28694 Chapinería, Madrid
CONEXIONADO INVERSOR 2. EDIFICIO INFANTIL	
La Propiedad	Ingeniero Técnico Industrial Luis Alberto Castro Blanco Colegiado 21.288
Ayuntamiento de Chapinería Plaza de la Constitución, 1, 28694 Chapinería, Madrid,	