



## Ayuntamiento de Almaraz

---

**Expediente n.º:** 49/2024

**Informe de los Servicios Técnicos Municipales**

**Procedimiento:** Cesión uso privativo tejados de inmuebles municipales

**Tipo de Informe:** Borrador  Provisional  Definitivo

### INFORME Y VALORACIÓN SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES

#### 1.- OBJETO DEL INFORME

Se pretende dotar de una instalación fotovoltaica destinada a autoconsumo en la cubierta de dos edificaciones situadas en **Camino de Valdecañas, 5**, en la localidad de **Almaraz (Cáceres)**.

Dichas instalaciones irán conectadas al Cuadro General de Protección ubicado en **Camino de Valdecañas**, en la localidad de **Almaraz (Cáceres)**. Esta instalación eléctrica es del tipo recogido en el ámbito de la ITC-BT-40 del Reglamento Electrotécnico en vigor, en lo referente a instalaciones generadoras en baja tensión.

Se trata de una instalación fotovoltaica de 64,80 kWp y otra de 42,30 kWp, situadas en la Camino de Valdecañas, 5, en el municipio de Almaraz, **en la cubierta del Centro de Formación y en la del Almacén Municipal respectivamente**, siendo los dos edificios propiedad del Ayuntamiento de Almaraz. La instalación estará destinada a autoconsumo colectivo, con conexión en instalaciones de enlace y con vertido de excedentes destinados a la venta.

El funcionamiento general de los sistemas de energía solar fotovoltaica consiste en transformar la energía recibida del sol en energía eléctrica mediante el fenómeno denominado efecto fotoeléctrico, que se produce en las células de los módulos fotovoltaicos. Estos módulos fotovoltaicos se interconectan en serie y, en su caso, en paralelo para conformar el generador o campo fotovoltaico.

Esta energía eléctrica, producida en corriente continua en los módulos fotovoltaicos, es transformada en corriente alterna con unas características determinadas que hacen posible su consumo o inyección a las redes eléctricas (de transporte o de distribución). La transformación a corriente alterna se realiza por medio de los sistemas de condicionamiento de potencia, denominados inversores o Convertidores CC/CA.



## Ayuntamiento de Almaraz

---

Como principales ventajas de los sistemas fotovoltaicos conectados a red se pueden destacar las siguientes:

- Gran simplicidad de funcionamiento.
- La energía se genera en el mismo lugar en el que se consume.
- Montaje sencillo y mantenimiento reducido.
- Alta calidad energética y elevada fiabilidad de los sistemas.
- Características modulares que hacen sencilla su ampliación posterior.
- No producen ruidos ni emisiones contaminantes.

### **2.- UBICACIÓN**

La instalación se pretende realizar en dos edificaciones situadas en el municipio de **Almaraz (Cáceres)**. Las coordenadas geográficas del lugar son:

#### **Edificio Almacén Municipal:**

- Latitud: **39° 48' 47"N (39,81314)**
- Longitud: **5° 40' 27"W (-5,67414)**

#### **Edificio Centro de Formación:**

- Latitud: **39° 48' 47"N (39,81295)**
- Longitud: **5° 40' 29"W (-5,67462)**



## Ayuntamiento de Almaraz



**ALMACEN MUNICIPAL**



**CENTRO DE FORMACION**

### **3.- VALORACIONES**

Como lugar de ubicación de los paneles fotovoltaicos, y teniendo en cuenta el deterioro que pueda existir en su instalación, es importante conocer la valoración actualizada de los techos municipales objeto de la cesión:



## **CENTRO DE FORMACIÓN (proyecto 2019)**

### **CUBIERTA (Precio actualizado 2024)**

**m2 CUB.PANEL CHAPA** Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en verdadera magnitud. Según DB-HS.

1	403,00	35,81	14.433,45
---	--------	-------	-----------

## **ALMACEN (proyecto 2014)**

### **CUBIER. PANEL CHAPA PRELACADA-30 (Precio actualizado 2024)**

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,4 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm, sobre co- rreas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.

1	323,60	22,50	7.281,00
---	--------	-------	----------

Cubierta Edificio Centro de Formación = **14.433,45€ (E.M.)**

Cubierta Almacén Municipal = **7.281€ (E.M.)**

## **4.- CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS A INSTALAR**

**Los módulos** –o paneles– fotovoltaicos son los equipos encargados de producir, a través de una radiación solar incidente en ellos, una energía eléctrica en forma de corriente continua (CC). Los módulos se pueden disponer en serie y/o paralelo para obtener la tensión nominal requerida en cada caso. Estos módulos irán conectados a la(s) entrada(s) MPPT de los inversores.

Estos módulos están formados por un número determinado de células cuadradas de silicio que están protegidas por un vidrio, encapsuladas sobre un material plástico y todo el conjunto enmarcado con un perfil metálico. Este tipo de célula asegura el



## Ayuntamiento de Almaraz

---

máximo aprovechamiento de la potencia útil suministrada por el sol, desde el amanecer hasta el atardecer.

**El inversor** es elemento indispensable en toda instalación fotovoltaica conectada a red, su función es transformar la energía eléctrica en corriente continua (CC) generada por los módulos en corriente alterna (CA) que pueda ser aprovechada o inyectada a la red de distribución eléctrica. En el caso de España esta corriente alterna se caracteriza por una tensión de 230 V (monofásica) / 400 V (trifásica) y una frecuencia de 50 Hz.

El inversor aporta una garantía de seguridad para las personas, permiten la conexión y desconexión automática de la Instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red de distribución evitando el funcionamiento en isla.

El funcionamiento del inversor se realizará de forma completamente automática, tanto para la puesta en marcha como para la parada. Al amanecer, el inversor realizará las mediciones pertinentes y una vez alcanzado el nivel mínimo de funcionamiento, el inversor arrancará y comenzará la generación de corriente. En el caso de que a lo largo del día se produzcan situaciones anormales tales como corte de la red, variaciones de frecuencia, subidas o bajadas de tensión fuera del rango admisible, el inversor se debe parar automáticamente y esperar a que se restablezca la normalidad, realizando un nuevo arranque y continuando su funcionamiento. Al anochecer, cuando se detecte un nivel de potencia del generador inferior al mínimo admisible, el inversor se parará y se desconectará el transformador de salida con el fin de permanecer con un consumo prácticamente nulo.

El control de red es un dispositivo fundamental en la conexión de inversores a la red. Éstos incluyen una función de protección prioritaria, valores fuera de rango de la tensión o la intensidad de red en cualquiera de las fases, generan una interrupción al control principal, que para el sistema de forma inmediata.

**La estructura soporte** es uno de los elementos más importantes de la instalación fotovoltaica. Permite asegurar el mayor aprovechamiento de la radiación solar disponible respetando la integración arquitectónica de los paneles fotovoltaicos. Es la encargada de sustentar los módulos fotovoltaicos y su inclinación ha de ser la adecuada para optimizar el rendimiento energético de la instalación, manteniendo la seguridad estructural de la cubierta.

En cubiertas planas de obra los módulos fotovoltaicos se fijarán a la cubierta mediante estructuras de aluminio que se deban anclar a bloques de hormigón diseñados a tal efecto, evitando realizar



## Ayuntamiento de Almaraz

---

perforaciones en la cubierta y garantizando el adecuado soporte de los módulos fotovoltaicos.

En cubiertas inclinadas de teja o en cubiertas de marquesina se deben atornillar las estructuras a las vigas transversales para asegurar la correcta implantación y agarre de los módulos fotovoltaicos.

Este tipo de estructuras debe proporcionar una larga vida útil, un mantenimiento prácticamente nulo y debe ser de gran resistencia frente a acciones agresivas de agentes ambientales.

La cubierta de la edificación es inclinada, con lo que es recomendable seleccionar una estructura coplanar y otra estructura contrainclinada en aluminio para el soporte de los paneles. La disposición de los perfiles se realizará para maximizar la producción de los paneles evitando en la mayor medida posible las sombras y adaptándonos a la superficie disponible en la cubierta.

Estas estructuras cumplirán con la normativa específica de España, debiendo estar preparadas para soportar las cargas tanto de viento, sismo, etc. asociadas.

La sujeción del módulo fotovoltaico se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante, de modo que no se producen flexiones superiores a las admitidas.

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.

En su caso, se usará un sistema de anclaje con el dimensionamiento de cargas necesario para cumplir con todos requerimientos establecidos en el Eurocódigo y CTE.

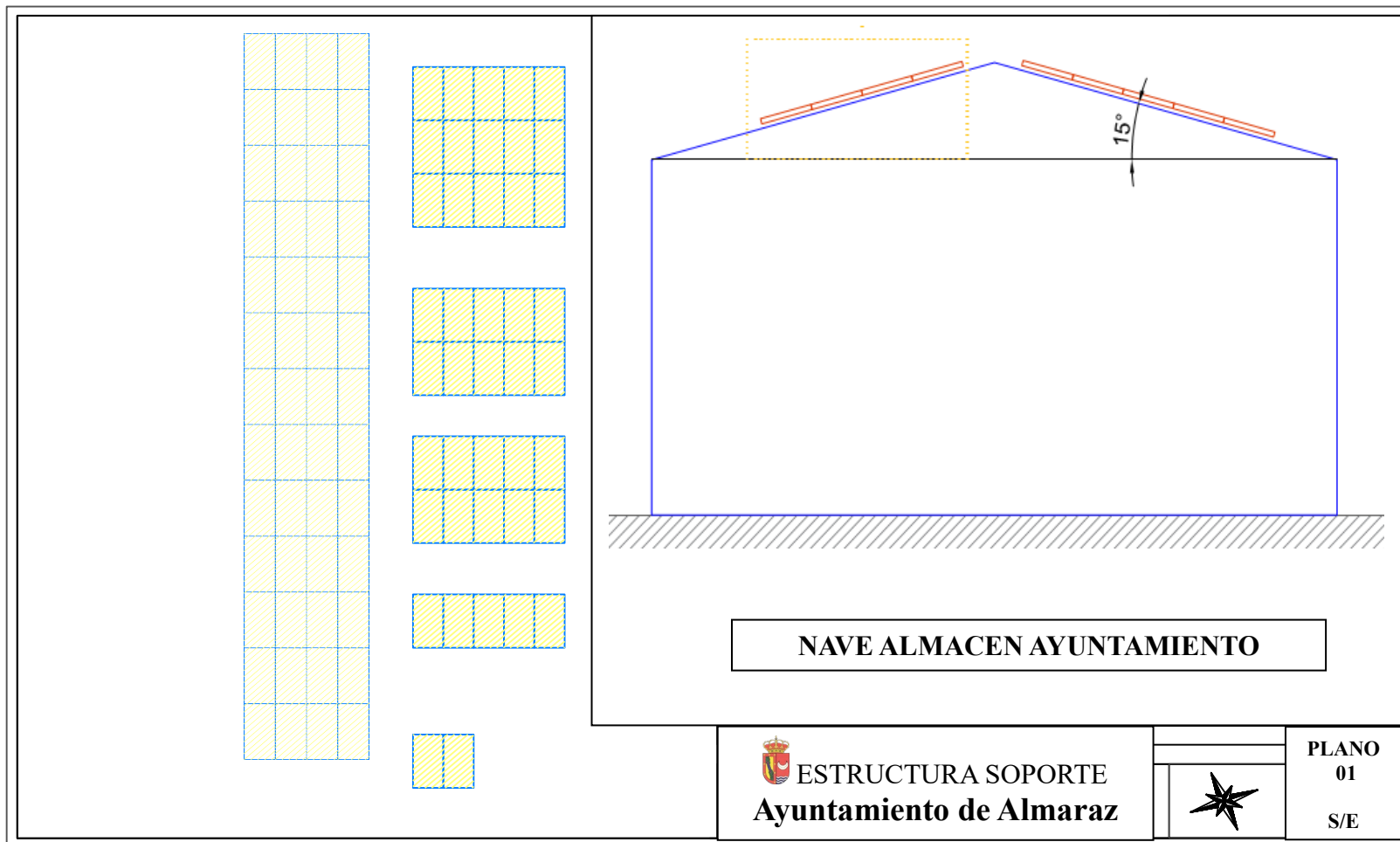
La estructura estará protegida contra la acción de los agentes ambientales, en concreto, según norma UNE 37-501 y UNE 37-508. La tornillería y piezas auxiliares serán de acero inoxidable.

Almaraz, enero de 2023

Francisco Javier Porras Hidalgo  
Ingeniero Técnico de Obras Públicas Municipal

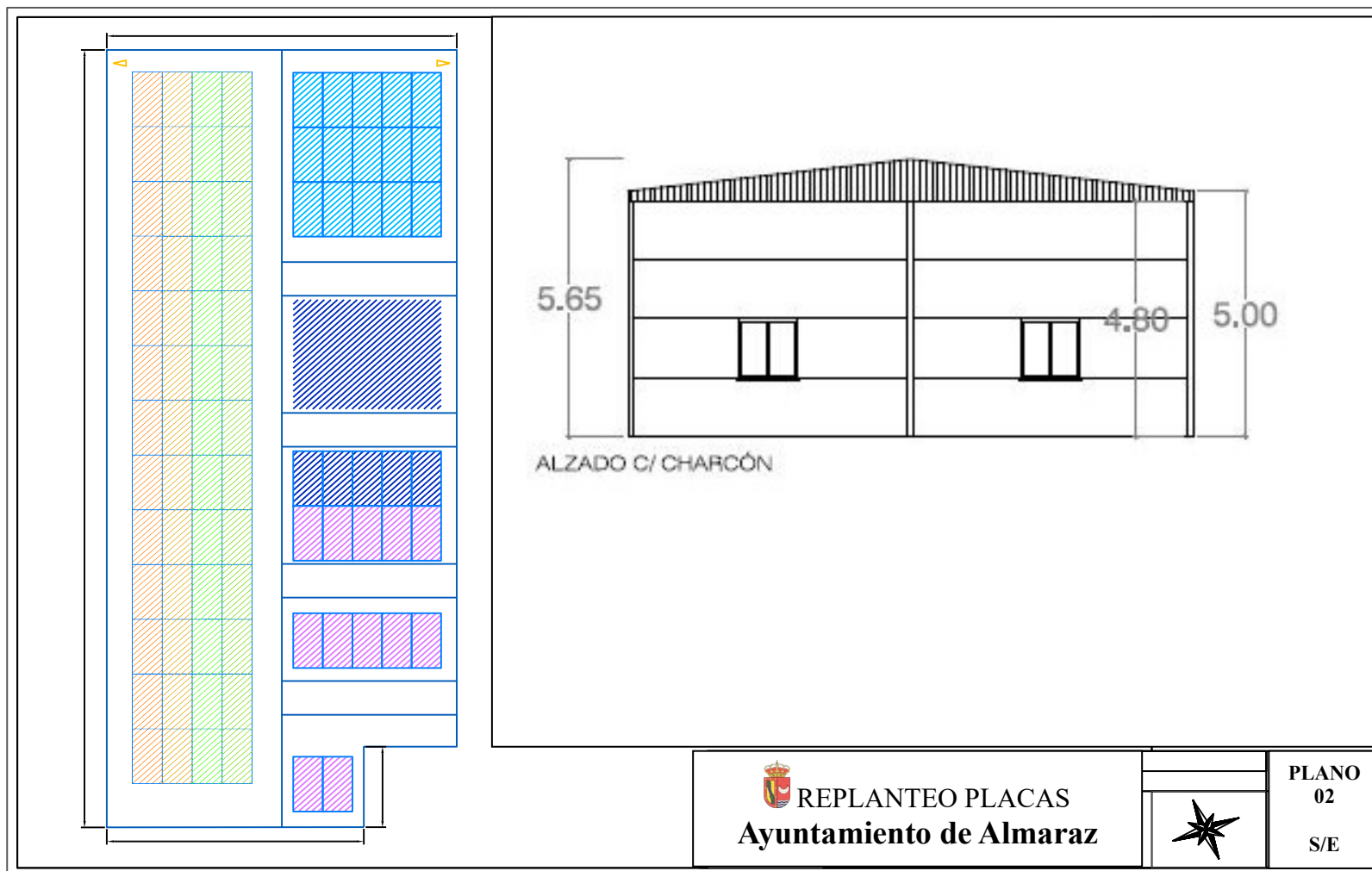


# Ayuntamiento de Almaraz



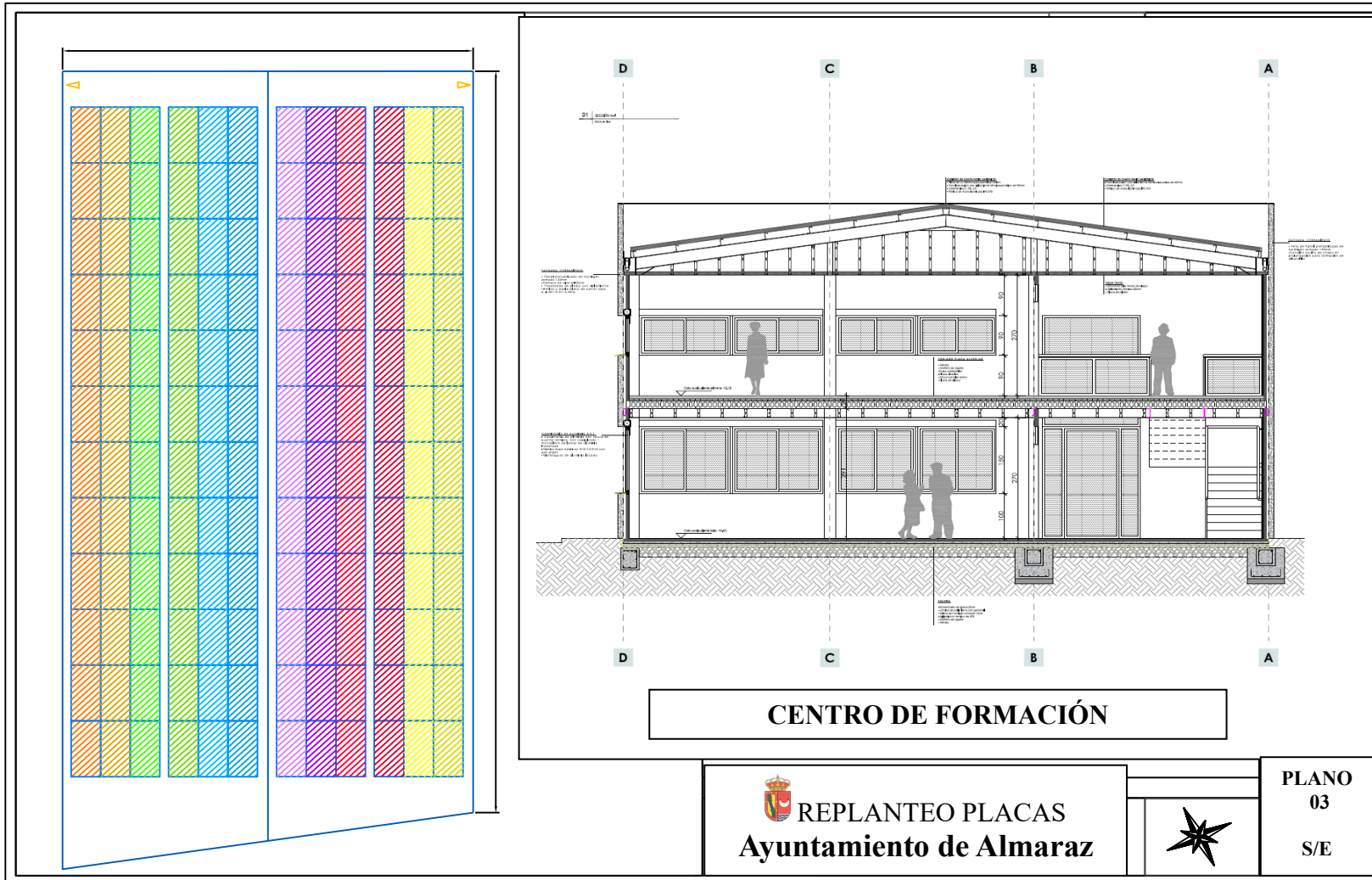


# Ayuntamiento de Almaraz



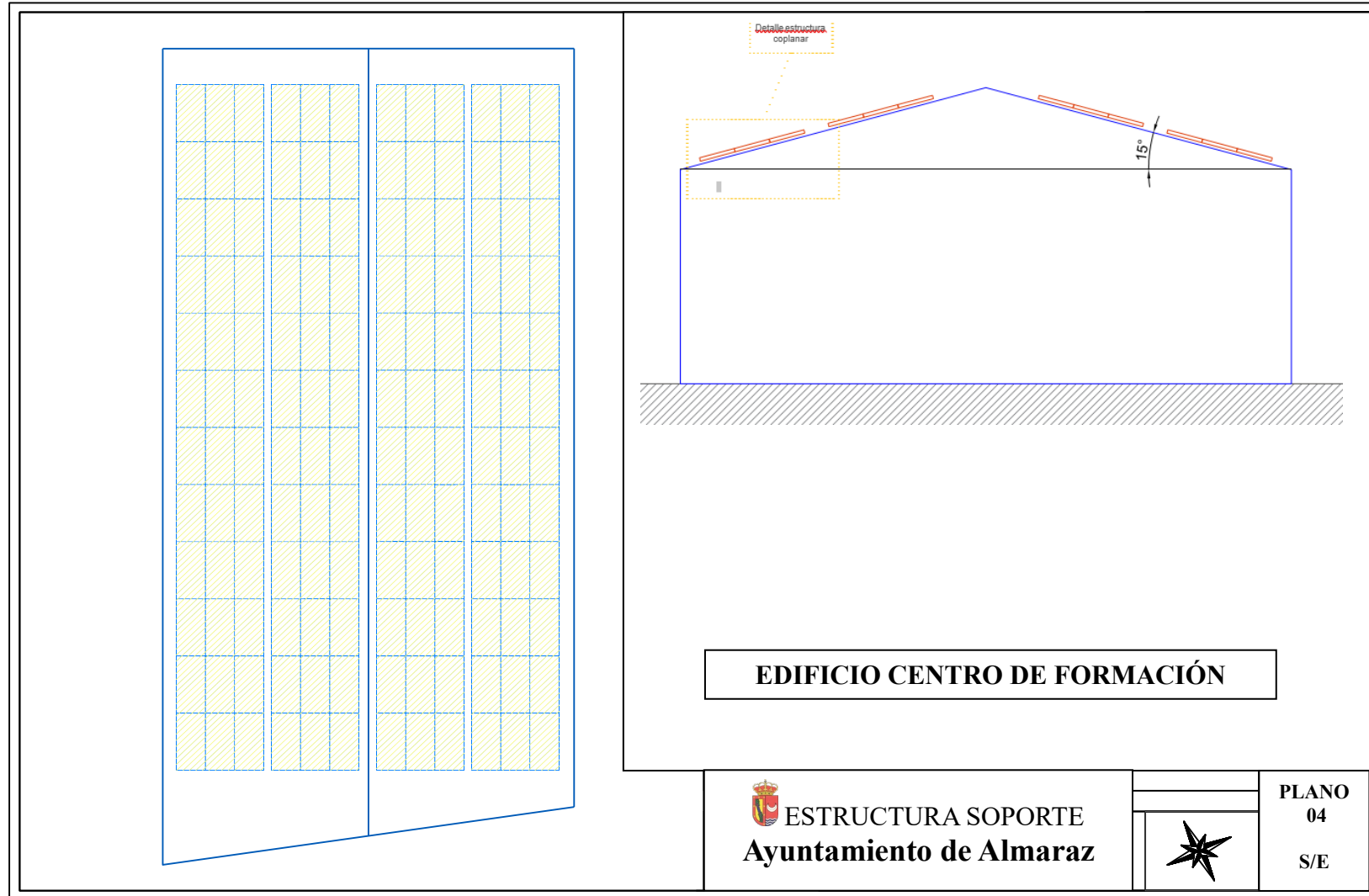


# Ayuntamiento de Almaraz





## Ayuntamiento de Almaraz





## Ayuntamiento de Almaraz

### MEDICIONES Y PRESUPUESTO

#### PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN EN CENTRO DE FORMACIÓN

ID	Concepto	ud.	Importe (€)
<b>Estructura y equipos</b>			
01.01	<b>Ud. Paneles fotovoltaicos</b> Suministro e instalación de paneles fotovoltaicos marca Amerisolar o similar, con una potencia por panel de 450Wp y una potencia total instalada de 64,8kWp.	144	14.822,14
01.02	<b>Ud. Inversor</b> Suministro e instalación de inversor trifásico marca Huawei o similar.	1	8.000,00
01.03	<b>Ud. Estructura para soporte de las placas fotovoltaicas</b> Suministro e instalación de estructura coplanar aluminio para soporte de los paneles	144	3.248,69
01.04	<b>Ud. Equipo de medida</b> Suministro e instalación, modelo a definir, marca de Solís o similar	1	651,43
01.05	<b>Ud. Cableado y protecciones</b> Suministro e instalación de las unidades necesarias de cableado y protecciones en CC y CA, incluyendo todo el pequeño material necesario para la instalación:  <u>Circuito CC</u> Cable CC 6,0 mm <sup>2</sup> : 429 m. Cable CC 4,0 mm <sup>2</sup> : 387 m. Fusibles CC 15 A: 24 uds. Sobretensiones Tipo 2 IN=15kA: 12 uds.  <u>Circuito CA</u> Cable CA 4x(1x50) mm <sup>2</sup> : 10 m. Int. Magnetotérmico 4x125A: 1 ud. Int. Diferencial 4x125A/300mA: 1 ud. Int. General 4x125A: 1 ud.	1	4.600,00
<b>Mano de obra, instalación y puesta en marcha</b>			
02.01	<b>Montaje de material</b>	1	19.468,59
02.02	<b>Puesta en marcha</b>	1	434,29
02.03	<b>Medios de elevación</b>	1	868,57
02.04	<b>Gestión de residuos</b>	1	434,29
<b>SUBTOTALES POR CAPÍTULO</b>			
<b>ID</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Subtotal (€)</b>
<b>01</b>	<b>Estructura y equipos</b>		31.322,26
<b>02</b>	<b>Mano de obra, instalación y puesta en marcha</b>		21.205,74
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>			<b>52.528,00</b>



## Ayuntamiento de Almaraz

---

CONCEPTO	Importe (€)
Presupuesto de ejecución material	52.528,00
Tramitaciones con administración municipal y autonómica	912,00
Ingeniería	1.650,29
Tramites con la empresa distribuidora	477,72
Tramitación y realización de la PRL	434,29
<b>IMPORTE TOTAL (SIN IVA)</b>	<b>56.002,30</b>
IVA 21%	11.760,48
<b>IMPORTE TOTAL (IVA INCLUIDO)</b>	<b>67.762,78</b>

El importe total de las obras en el Centro de Formación es de:

**Sesenta y siete mil setecientos sesenta y dos euros con setenta y ocho céntimos.**



## Ayuntamiento de Almaraz

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL NAVE ALMACEN

ID	Concepto	ud.	Importe (€)
<b>Estructura y equipos</b>			
01.01	<b>Ud. Paneles fotovoltaicos</b> Suministro e instalación de paneles fotovoltaicos marca Amerisolar o similar, con una potencia por panel de 450 Wp y una potencia total instalada de 42,3 kWp.	94	10.675,57
01.02	<b>Ud. Inversor</b> Suministro e instalación de inversor trifásico marca Huawei o similar.	1	7.165,73
01.03	<b>Ud. Estructura para soporte de las placas fotovoltaicas</b> Suministro e instalación de estructura coplanar aluminio para soporte de los paneles	94	2.120,67
01.04	<b>Ud. Equipo de medida</b> Suministro e instalación de modelo DTSD1352-C/1 (6)A de Solis	1	651,43
01.05	<b>Ud. Cableado y protecciones</b> Suministro e instalación de las unidades necesarias de cableado y protecciones en CC y CA, incluyendo todo el pequeño material necesario para la instalación:  <u>Circuito CC</u> Cable CC 6,0 mm <sup>2</sup> : 89 m. Cable CC 4,0 mm <sup>2</sup> : 406 m. Fusibles CC 15 A: 14 uds. Sobretensiones Tipo 2 IN=15kA: 7 uds. <u>Circuito CA</u> Cable CA 4x(1x50) mm <sup>2</sup> : 10 m. Int. Magnetotérmico 4x125 A: 1 ud. Int. Diferencial 4x125A/300 mA: 1 ud. Int. General 4x125 A: 1 ud.	1	2.605,72
<b>Mano de obra, instalación y puesta en marcha</b>			
02.01	<b>Montaje de material</b>	1	15.468,59
02.02	<b>Puesta en marcha</b>	1	434,29
02.03	<b>Medios de elevación</b>	1	868,57
02.04	<b>Gestión de residuos</b>	1	434,29
<b>SUBTOTALES POR CAPÍTULO</b>			
ID	Capítulo	Subtotal (€)	
01	<b>Estructura y equipos</b>	23.219,12	
02	<b>Mano de obra, instalación y puesta en marcha</b>	17.205,74	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>			<b>40.424,86</b>



## Ayuntamiento de Almaraz

CONCEPTO	Importe (€)
Presupuesto de ejecución material	40.424,86
Tramitaciones con administración municipal y autonómica	912,00
Ingeniería	1.650,29
Tramites con la empresa distribuidora	477,72
Tramitación y realización de la PRL	434,29

<b>IMPORTE TOTAL (SIN IVA)</b>	<b>43.899,16</b>
IVA 21%	9.218,82
<b>IMPORTE TOTAL (IVA INCLUIDO)</b>	<b>53.117,98</b>

El importe total de las obras en el Almacén Municipal es de:

**Cincuenta y tres mil ciento diecisiete euros con noventa y ocho céntimos**

**Presupuesto total Centro de Formación + Almacén:**

$$67.762,78 + 53.117,98 = 120.880,76 \text{ €}$$

Asciende el presente presupuesto TOTAL a la cantidad de:

**CIENTO VEINTE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.**

Almaraz, enero de 2023

Francisco Javier Porras Hidalgo  
Ingeniero Técnico de Obras Públicas Municipal