

PROYECTO:	INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES EN EDIFICIO MUNICIPAL
OBRA N.º:	319 / 23 O.D.
SITUACIÓN:	BÁRCENA DE CAMPOS (PALENCIA)
PETICIONARIO:	EXCMO. AYTO. DE BÁRCENA DE CAMPOS
AUTOR:	D. Miguel Ángel Alonso Maestro Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado n.º.: 10.212

Frómista, septiembre de 2023

ESTUDIO DE INGENIERÍA
C/ Los Judíos,3
34440 Frómista (Palencia)
Tf. móvil: 610-56.65.20



DOCUMENTO N°1

MEMORIA



PROYECTO DE :

“ INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES EN EDIFICIO MUNICIPAL, EN BÁRCENA DE CAMPOS (PALENCIA) ”



MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y ORDEN DE ENCARGO DEL PROYECTO.-

Se redacta el presente Proyecto de “ Instalación de placas solares en edificio municipal en Bárcena de Campos (Palencia)” por encargo y a petición del Excmo. Ayuntamiento de la localidad.

Este Proyecto queda encuadrado dentro de las obras previstas en el Plan Provincial de Obras y Servicios para el año 2022-23 de la Excmo. Diputación Provincial de Palencia con el nº.: 319 / 23 del Plan Obras Diputación y responde al Plan Global cuyo objetivo es el autoconsumo del alumbrado público, en diferentes fases, para conseguir un ahorro energético.

2.- OBJETO DE LA OBRA.-

El presente Proyecto tiene por objeto la instalación fotovoltaica de autoconsumo para alumbrado público en baja tensión con baterías asociadas a un suministro ya existente, en una siguiente fase, en la localización del cuadro eléctrico, mediante la realización de varias fases.

3.- REGLAMENTACIÓN.-

Al redactar este Proyecto, se han tenido en consideración los siguientes reglamentos y Normas:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Reglamento 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.
- Reglamento 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las



condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

- Normas particulares de la Empresa Distribuidora de Energía (VIESGO, S.A.)

- Normativa CPR para cables eléctricos.



4.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.-

El suministro eléctrico del alumbrado público se realiza a través del suministro de la compañía eléctrica, proponiendo instalar una instalación fotovoltaica de autoconsumo para el mismo en baja tensión con baterías asociadas a un suministro ya existente, pretendiendo en un futuro un autoconsumo total del suministro del alumbrado público y verter los excedentes de producción a la red para acogerse a la compensación energética

La instalación, en una siguiente fase, contará con unas baterías para el almacenamiento de la energía generada durante el día, y así poder emplearla de noche para el alumbrado público.

La potencia de placas a instalar será de 8kW, en 16 placas mediante módulos monocristalinos de 510W y un sistema de baterías de litio de 5kW, en número de 3 uds, con una potencia total de almacenamiento de 15kW, con un inversor monofásicos, para el suministro al alumbrado público.

La alimentación al alumbrado público se realizará mediante la instalación de una nueva línea eléctrica de 5x16 mm², hasta la zona en que se encuentra esta misma sección. Todo el sistema contará con un smart Looger, para monitorización y gestión de los inversores

En esta fase se procederá a la instalacion de las placas solares, el cableado de los mismos, la colocación del inversor, instalación del sistema de control y la colocación de un cuadro de control con descargadores y seccionadores, traslado del cuadro de control y mando del alumbrado público y la conexión del suministro del alumbrado público.

Los cálculos de los distintos elementos a instalar, así como de la producción de la instalación solar fotovoltaica y cálculos eléctricos, se encuentra en los anejos nº5 y 7.

Documento validado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de validación 11/09/2023. Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en <https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V>



5.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.-

La obra que se proyecta comprende la instalación fotovoltaica de autoconsumo para alumbrado público y equipo de bombeo en baja tensión asociada a un suministro existente

La instalación consta de los siguientes actuaciones:

- Corta y destocoado de especies arbóreas.
- Instalación de piezas prefabricadas de hormigón para soporte de placas solares.
- Instalación de paneles solares híbridos de 510W 24V de monocristalino en número de 16 uds.
- Conexionado de los paneles con los elementos mediante conectores del tipo MC4y conductores de cobre estañado clase 5, con aislante de 0,6/1kV CA y 1,5kV CC, de sección 16 mm².
- Suministro y colocación de inversor monofásico de 8kW, con MPP, compatibles para la futura instalación de baterías de alto voltaje.
- Instalación de un sistema de control Samrt Looger para la monitorización y gestión del inversor, así como para conectar inversores en paralelo, compatible con el inversor a instalar, con su correspondiente vatímetro.
- Colocación de un cuadro en caja estanca, para la instalación de los descargadores y seccionadores, de protección de línea de los paneles solares con el inversor DC/AC.
- Tendido de conductores de cobre de suministro de las instalaciones con el punto de suministro.
- construcción de caseta mediante bloques e hormigón, para albergar los equipos.
- Cerramiento de las instalaciones mediante malla y postes galvanizadas metálicos, anclados al terreno.



6.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.-

Las obras amparadas en el Proyecto se entienden constitutivas de obra completa, en el sentido definido en el art. 99.2 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por lo que se transponen al

ordenamiento jurídico español las Directrices del Parlamento Europeo y del consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, pues pueden ser entregadas al uso y disfrute público sin que sean necesarias nuevas obras complementarias.

7.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.-

Conforme determina el art. 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por lo que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directrices del Parlamento Europeo y del consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, modificado por el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto), por ser inferior a 500.020.-euros, no requiere clasificación del contratista, siendo el código del Vocabulario común de Contratos Públicos (CPV) aprobado por el reglamento 213/2008 del Comisión Europea el nº09331200-0. Módulos solares fotovoltaicos.

8.- PLAZO DE EJECUCIÓN.-

El plazo de ejecución de las obras se fija en TRES (3) MESES, contando a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de Obras.

9.- PREMISOS QUE HAN DE SOLICITARSE.-

Para la realización de las obras objeto de este Proyecto no necesario permiso alguno, salvo el consentimiento de la localidad y el de la Dirección Técnica de la Obra.



10.- PLIEGO DE CONDICIONES.-

En el Documento nº3 de este Proyecto, se incluye un detallado Pliego de Condiciones que servirá de base para la ejecución de las obras, y en el que se definen las características de los materiales a emplear, la forma de ejecución de cada unidad de obra, la forma de medición y abono de las mismas, así como las condiciones generales, plazo de recepción y garantía de las obras.



11.- ENSAYOS DE CONTROL

Para las obras incluidas en el Presente Proyecto se efectuarán ensayos de control de calidad que a juicio del Ingeniero Director de las Obras sean necesarios, de acuerdo con lo que se determina el Pliego de Condiciones Facultativas.

Estos ensayos son de obligatorio cumplimiento y su importe del UNO POR CIENTO (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata, considerándose este gasto general más a cargo del Contratista, incluyéndose por tanto en el porcentaje de Contrata.

12.- PRESUPUESTO DE LAS OBRAS.-

Para la obtención de los precios que figuran en el Proyecto, han servido de base los precios vigentes de los materiales, maquinaria, transporte y salarios que rigen en la actualidad, así como las últimas disposiciones relativas a mejoras sociales.

De la aplicación de los citados precios de las Mediciones efectuada deduce un PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de ocho mil ochocientos diecinueve euros con quince céntimos (9.819,15.-euros), que incrementado en el trece por ciento (13 %) de Gastos Generales, seis por ciento (6 %) de Beneficio Industrial y aplicado el veintiuno por ciento (21 %) de I.V.A. produce un **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN DE CATORCE MIL CIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (14.138,60.-) euros.**

13.- DOCUMENTO QUE COMPONEN EL PROYECTO.-

- Documento N°1. MEMORIA, con los siguientes Anejos:



- ANEJO N°1.- Estudio básico de seguridad y salud
- ANEJO N°2.- Justificación de precios.
- ANEJO N°3.- Cartel de obras.
- ANEJO N°4.- Estudio gestión de residuos.
- ANEJO N°5.- Memoria técnica y cálculos
- ANEJO N°6.- Características de equipos a instalar.



- Documento N°2.- PLANOS, con las siguientes hojas:

- HOJA N°1.- Situación-emplazamiento.
- HOJA N°2.- Planta general instalaciones.
- HOJA N°3.- Esquema instalación.

- Documento N°3.- PLIEGOS DE CONDICIONES

- Documento N°4.- PRESUPUESTO, con tres Capítulos:

- CAPITULO 1.- Mediciones.
- CAPITULO 2.- Cuadro de precios.
- CAPITULO 3.- Presupuesto General.

14.- CONCLUSIÓN.-

Por todo lo anteriormente expuesto y estimando que este Proyecto contiene todos los Documentos preceptivos de acuerdo con la Legislación Vigente, tengo el honor de elevarlo a la Superioridad, para su aprobación, y si procede.

Frómista, septiembre de
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBL



Fdo. Miguel A. Alonso Maestro
Colegiado nº.: 10.212

INDICE

DE

ANEJOS

ANEJO N°1.- Estudio Básico de seguridad y salud.

ANEJO N°2.- Justificación de precios.

ANEJO N°3.- Cartel de obras.

ANEJO N°4.- Estudio gestión de residuos.

ANEJO N°5.- Memoria técnica y cálculos.

ANEJO N°6.- Características de los equipos a instalar.



ANEJO N°1.-

ESTUDIO BÁSICO

DE

SEGURIDAD Y SALUD



ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y/o enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Su objeto es el de proporcionar determinadas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa de las obras, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre por el que se implanta la obligatoriedad de inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas contemplados en el artículo 4.2 del mismo.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.2.1 Descripción de la obra y situación

La obra que se proyecta tiene por objeto la instalación fotovoltaica de autoconsumo para alumbrado público en la localidad de Bárcena de Campos (Palencia).

1.2.2. Presupuesto, Plazo de Ejecución y mano de obra necesaria

PRESUPUESTO:

El presupuesto de ejecución de contrata para las obras objeto del presente Proyecto asciende a CATROCE MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (14.138,60) euros.

PLAZO DE EJECUCIÓN:

Se fija un Plazo de Ejecución de TRES (3) MESES, contados a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo.

MANO DE OBRA NECESARIA:

Se prevé un número máximo de obreros trabajando simultáneamente de 5 (CINCO).

1.2.3. Interferencias y servicios afectados



Para la ejecución de las obras que se proyectan solo afecta a elementos propios del ayuntamiento.

1.2.4. Unidades constructivas que componen la obra

- Suministro y colocación de estructuras de hormigón prefabricado.
- Colocación de paneles solares en estructuras de hormigón.
- Instalación de equipos formados por inversor, monitizador y vatímetro.
- Conexionado de paneles mediante cables de cobre y conectores.
- Tendido de conductores eléctricos de cobre en canalizaciones subterráneas y aéreas.
- Construcción de caseta de bloques de hormigón.
- Instalación de cerramiento metálico.
- Transporte a vertedero de productos sobrantes de las excavaciones o demoliciones.
- Balizamiento de las obras.

1.3. RIESGOS

1.3.1. Riesgos profesionales

a) En montaje de luminarias:

- * Caída de personas al mismo nivel.
- * Caída de personas a distinto nivel.
- * Caídas de objetos.
- * Desprendimientos de zanjas.
- * Atrapamientos.
- * Golpes contra objetos.
- * Quemaduras.
- * Explosiones.
- * Humos metálicos.
- * Radiaciones.
- * Heridas provocadas por máquinas cortadoras.
- * Peligros derivados del uso de elementos eléctricos.

b) Señalización vertical y colocación de barreras de seguridad:

- * Atropellos por vehículos.
- * Atrapamientos.
- * Caídas.
- * Ruidos.



- * Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- * Heridas punzantes en pies y manos.

c) Señalización horizontal:

- * Atropellos por vehículos y/o maquinaria.
- * Caídas desde la máquina de trabajo.
- * Ruidos y vibraciones.
- * Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- * Heridas punzantes en pies y manos.
- * Proyección de partículas.
- * Salpicaduras de pintura.
- * Dermatitis por contacto con pinturas y decapantes.

d) Riesgos eléctricos en general:

- * Interferencia con líneas de alta tensión.
- * Riesgos derivados del uso o manipulación de maquinaria, conducciones, cuadros, útiles, etc. que utilizan o producen electricidad en la obra.
- * Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
 - Trabajos con tensión.
 - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
 - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
 - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
 - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de producción contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

e) Riesgos de incendios:

- * En almacenes, vehículos, encofrados de madera, etc,

j) Riesgos derivados del empleo de maquinaria.

- * Vuelcos.
- * Hundimientos.
- * Choques.
- * Formación de atmósferas agresivas y molestas.
- * Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- * Vibraciones.
- * Polvo ambiental.
- * Ruido.



- * Explosión e incendios.

f) Riesgos derivados del empleo de máquinas-herramienta y herramientas manuales.

- * Cortes.
- * Quemaduras.
- * Golpes.
- * Proyección de fragmentos.
- * Caída de objetos.
- * Caídas al mismo nivel.
- * Caídas a distinto nivel.
- * Contacto con la energía eléctrica.
- * Vibraciones.
- * Ruido.
- * Otros.

g) Riesgos producidos por agentes atmosféricos:

- * Viento, tormentas, agua, nieve, hielo, bajas temperaturas.

1.3.2. Riesgos de daños a terceros.

Cuando sea necesario realizar las obras que se proyectan sin interrupción total del tráfico, y como consecuencia de las limitaciones temporales a imponer al mismo, se pueden presentar riesgos derivados fundamentalmente de la circulación de vehículos, por lo que deberán realizarse, para su evitación, los desvíos provisionales y pasos alternativos que resulten necesarios, debiéndose destacar el peligro que supondrán las zanjas abiertas en las proximidades de carreteras, caminos de servicio y desvíos provisionales.

Consecuentemente, se deberá señalar el tramo en obras, en ambos sentidos.

Solamente se ocupará media calzada, que deberá estar perfectamente balizada y protegida.

Cuando interfieran con la obra otras carreteras, caminos y accesos, se advertirá a los usuarios de los peligros que se pueden ocasionar en los cruces debido al movimiento de maquinaria, obreros y transporte de materiales.

Asimismo, son previsibles riesgos de daños en las fincas colindantes al ejecutar desmontes, terraplenados, obras de fábrica, cunetas, así como desvíos provisionales.

1.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

1.4.1. Protecciones individuales

- * Manguitos de soldador.



- * Mandiles de soldador.
- * Cinturón antivibratorio.
- * Obligatoriedad en el uso de cascos protectores a todas las personas que participan en las obras, incluidos los visitantes.
- * Guantes para el uso general.
- * Guantes de goma.
- * Guantes de soldador.
- * Guantes dieléctricos.
- * Botas de agua.
- * Botas de seguridad de lona.
- * Botas de seguridad de cuero.
- * Botas dieléctricas.
- * Monos o buzos: Se tendrán en cuenta las preceptivas reposiciones del material a lo largo de la obra, según normativa vigente.
- * Trajes de agua.
- * Gafas contra impactos y antigolpe.
- * Gafas para oxicorte.
- * Pantalla de soldador.
- * Mascarillas antipolvo.
- * Protectores auditivos.
- * Polainas de soldador.
- * Chalecos reflectantes.

1.4.2. Protecciones colectivas

- * Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- * Vallas de limitación y protección.
- * Señales de tráfico.
- * Señales de seguridad.
- * Cinta de balizamiento.
- * Topes de desplazamiento de vehículos.
- * Jalones de señalización.
- * Pasarelas para cruces de zanjas.
- * Balizamiento luminoso.
- * Extintores.
- * Interruptores diferenciales.
- * Tomas de tierra.
- * Válvulas antirretroceso.

1.4.3. Formación

Todo el personal deberá recibir, al incorporarse a las obras que se proyectan, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá adoptar para su evitación.

Eligiendo el personal más cualificado se impartirán cursillos de socorrismo y de primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.



1.4.4. Medicina preventiva y primeros auxilios

Botiquines

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Asistencia de accidentados

Se deberá informar en obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Laborales, Ambulatorios, etc.) a los que deberán ser trasladados los accidentados, para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en obra, y en sitio visible, de una lista de teléfonos y direcciones de los Centros consignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc.¼, con el objeto de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el período de un año.

1.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el tramo de obra y el cruce con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalarán todos los tajos tanto en las obras, como en las proximidades de carreteras o caminos de servicio, aunque no sean cruzados por dicha obra.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, instalándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

Frómista, septiembre de 2023
EL INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS
Autor del Estudio

Fdo.: Miguel Ángel Alonso Maestro
Colegiado nº.: 10.212



ANEJO N°2.-

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



Código	Ud.	Descripción	Precio
CAPITULO 1: PORCENTAJES			
	%	COSTES INDIRECTOS (s.total)	
	%	Medios auxiliares (s. total)	
CAPITULO 2: OBRAS DE FABRICA			
	m2	Bloque horm. liso 40x20x20	0,75
	ud	Conexión Smart Dongle	20,00
CAPITULO 3: HORMIGONES, MORTEROS Y ARIDOS			
	m3	ARENA DE RIO LAVADA	12,25
	m3	Hormigón HM-20/B/40/Ila, P. en obra	75,00
	m3	MORTERO M-400, PUESTO EN OBRA.	42,00
CAPITULO 4: PAVIMENTOS			
	m	Tuebería PE corrugado de O 75 mm.	1,25
CAPITULO 5: ALUMBRADO, ELECTRICIDAD.			
	m	CABLE 0'6-1KV (CU) AISLADO 5X16 MM2	10,00
CAPITULO 6: EDIFICACION			
	m2	PUERTA METAL CHAPA PEGASO	39,00
	m	REMATE CHAPA PRELACADA 0,6 MM D=500 MM	5,00
	ud	TORNILLERIA	0,08
CAPITULO 7: PORCENTAJES			
	%	HERRAMIENTAS (s.mano de obra)	
CAPITULO 8: MANO DE OBRA			
	h	CAPATAZ	17,25
	h	OFICIAL 1ª	17,00
	h	PEON ORDINARIO	16,00
CAPITULO 9: MAQUINARIA			
	h	CAMION GRUA DE 180 CV. (2,2 TN)	
	h	CAMION VOLQUETE DE 160 CV (10 M3)	
	h	RETROEXCAVADORA MIXTA DE 90 CV. (0,7 M3)	
CAPITULO 10: ALUMBRADO, ELECTRICIDAD.			
	ud	Cuadro modular estanco IP65 3x18	100,00
	ud	Descargador contra sobrete. t máx.600V	40,00
	ud	Inversor HUAWAI SUN2000-8KTL 8Kw MONO	950,00
CAPITULO 11: PAVIMENTOS			
	m2	Panel sandwich de 30 mm.	20,00
CAPITULO 12: SEÑALIZACION y BALIZAMIENTO			
	ud	Poste tubo acero galv. diam. 48	3,41



Documento emitido por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas número de Visado: 11/09/2023
 Código de Verificación: 602300896/11/09/2023
 Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V



Código	Ud.	Descripción	Precio
CAPITULO 13: OBRAS DE FABRICA			
	ud	Pica de tierra de cobre	10,00
	ud	Panel solar 241 m2 510W 24 V pmonocristalino	190,00
CAPITULO 14: ALUMBRADO, ELECTRICIDAD.			
	ud	Seccionador CC t. máx 600V	45,00
	ud	Vatímetro chint monofásico DTSU666-H	130,00
CAPITULO 15: PAVIMENTOS			
	ud	Soporte hormigón Ennovabloc 30°, a pie obra	60,00
CAPITULO 16: SEÑALIZACION y BALIZAMIENTO			
	ud	Tornapunta acero galv. diam. 32	3,36
	m2	Valado s/torsión ST/50/14 galv., incluso acceso	1,54
CAPITULO 17: ALUMBRADO, ELECTRICIDAD.			
	ud	Tasas administrativas	20,00



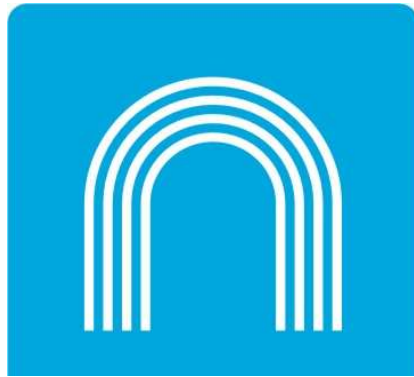
Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO 300089PC/1 a fecha: 11/09/2023
 Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en <https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V>



ANEJO N°3.-

CARTEL DE OBRAS





Diputación DE PALENCIA

PLANES PROVINCIALES

Invierte en tu municipio

PROYECTO:

COFINANCIADO POR:

EMPRESA CONSTRUCTORA:

PRESUPUESTO:

PERDONEN LAS MOLESTIAS

2,00 m



ANEJO N°4.-

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

(Real Decreto 105/2008)

ANTECEDENTES.

Fase de Proyecto. Proyecto de Ejecución

Título. Instalación de placas solares en edificio municipal.

Promotor. Excmo. Ayto. de Bárcena de Campos

Generador de los Residuos. Sin definir

Técnico Redactor Estudio de Gestión de Residuos. Miguel Ángel Alonso Maestro.

CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos que se van a generar. (según Orden MAM/304/2002)
- 2- Medidas para la prevención de estos residuos.
- 3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- 4- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- 5- Pliego de Condiciones.
- 6- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.



1.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR. IDENTIFICACIÓN DE LOS MISMOS, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER) PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.

.- Generalidades.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

.- Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.



RCDs Nivel I**1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

**RCDs Nivel II****RCD: Naturaleza no pétreo**

1. Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera	
17 02 01	Madera
3. Metales	
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 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
20 01 01	Papel
5. Plástico	
17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra	
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03



RCD: Potencialmente peligrosos y otros**1. Basuras**

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

**2. Potencialmente peligrosos y otros**

17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISAADO: 60230899C/1 a fecha: 11/09/2023
 Consulte la validez del documento con código I4IFM72P/0D1ESV en <https://citop.e-vaad.com/bsv/I4IFM72P/0D1ESV>



- Estimación de los residuos a generar.

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Obra Nueva:

La obra consiste en la instalación fotovoltaica con placas solares, equipos de control y tendido de conductores eléctricos.

Todos los materiales provienen de fábrica por lo que no generan residuos.

No se estima la generación de residuos.

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

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.

- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever 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 reutilizarán, reciclarán 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.

- 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 o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

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.

- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.



Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, 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, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

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 de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

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 reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados 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, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

3.- LAS OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

.- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:



- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.
- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de triaje y de clasificación
- Proceso de reciclaje
- Proceso de stokaje
- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción

Proceso de Triaje y clasificación.-

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.



Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de stokaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T



Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta



.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.



4.- PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN, ETC...

No se estima necesario al generar solo un tipo de residuos.



5.- PLIEGO DE CONDICIONES.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- a) Estimación de los residuos que se van a generar.
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- e) Pliego de Condiciones
- f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el **Poseedor de los Residuos en la Obra**. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Castilla y León, de forma excepcional.



Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

- 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.

- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.



.- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

.- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

.- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

.- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

.- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

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.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las</p>
--	---



	instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores 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.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el



	menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos

.- **RNP**, Residuos NO peligrosos

.- **RP**, Residuos peligrosos

6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs. (este presupuesto, formará parte del pem de la obra, en capítulo aparte).

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

ESTIMACION DEL COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación (m3)	Precio Gestión en planta / vertedero/ Cantera/ gestor (€/m3)	importe (€)
RCDs Nivel I			
Tierras y petreos procedentes de la excavación	0	5,00	0
RCDs Nivel II			
RCD: Naturaleza no petrea	0	5,00	0
RCD: Naturaleza petrea	0	5,00	0
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	0	5,00	0
COSTES DE GESTION			
Costes de gestión, alquileres, portes, maquinaria, etc			0
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			0

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.



Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros “Costes de Gestión”, cuando estén oportunamente regulados, que incluye los siguientes:

6.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

6.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.

6.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

Septiembre de 2023
El Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Miguel Ángel Alonso Maestro



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089PC/1 a fecha: 11/09/2023
Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en <https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V>



ANEJO N°5.-

MEMORIA TÉCNICA Y CÁLCULOS



CLIENTE
AYUNTAMIENTO BÁRCENA DE CAMPOS (PALENCIA)

Instalación fotovoltaica conectada a red para suministro de energía al alumbrado público alimentado bien desde red o baterías por medio de un inversor híbrido.



Índice

1.1. POTENCIA DE INSTALACIÓN	3
1.2. COMPONENTES.....	3
1.2.1. Paneles Fotovoltaicos	3
1.2.2. Baterías.....	5
1.2.3. Inversor.....	7
1.2.4. Cableado.....	8
1.2.5. Protecciones.....	11
1.2.6. Estructura	12
2. ESTUDIO ENERGÉTICO – CÁLCULO DE PRODUCCIÓN	13

Índice Ilustraciones

Ilustración 1 Panel solar 510Wp monocristalino 24V TRINA SOLAR.....	4
Ilustración 3 Baterías Litio 8kWh HUAWEI LUNA2000 con power module	6
Ilustración 1 Inversor Monofásico Híbrido 5kW HUAWEI SUN 2000	7
Ilustración 4 Cuadro de protección AC/DC.....	11
Ilustración 5 Estructura paneles.....	12

Índice Tablas

Tabla 1 Intensidad máxima admisible en función de la sección del cable [Fuente: RBT]	9
--	---



1. MEMORIA TÉCNICA

1.1. POTENCIA DE INSTALACIÓN

El sistema de instalación solar a instalar está proyectado para dar servicio al **alumbrado público** en sistema monofásico, que según los datos de las facturas aportados por parte del ayuntamiento presenta en los meses de mayor consumo, diciembre y enero, presenta un consumo aproximado de 1.100Kw/h, alrededor de 37Kw/ al día.

Calculando un consumo de producción solar al 100% de unas tres horas diarias, harían falta de 13Kw/p de placas y unos 15Kw/ de baterías.

Partiremos de una base de cálculo de 15Kw en monofásico a 230V.

Se propone una instalación para potencia total de 21,36kWp, mediante un total de 48 paneles de 445Wp cada uno. Potencia suficiente para cargar las baterías en casi la totalidad de los meses.

Pasaremos a describir los distintos componentes de la instalación.

1.2. COMPONENTES

En este apartado se detallarán y calcularán los siguientes componentes que forman la instalación.

1.2.1. Paneles Fotovoltaicos

Se pretende realizar la instalación de un sistema de generación fotovoltaica de 8.160Wp, mediante módulos monocristalinos con una potencia de 510W pico, dichos módulos estarán ubicados en una parcela vallada en la que se encontrarán la caseta para el centro de control y de baterías. Ocupando una superficie de 98m².



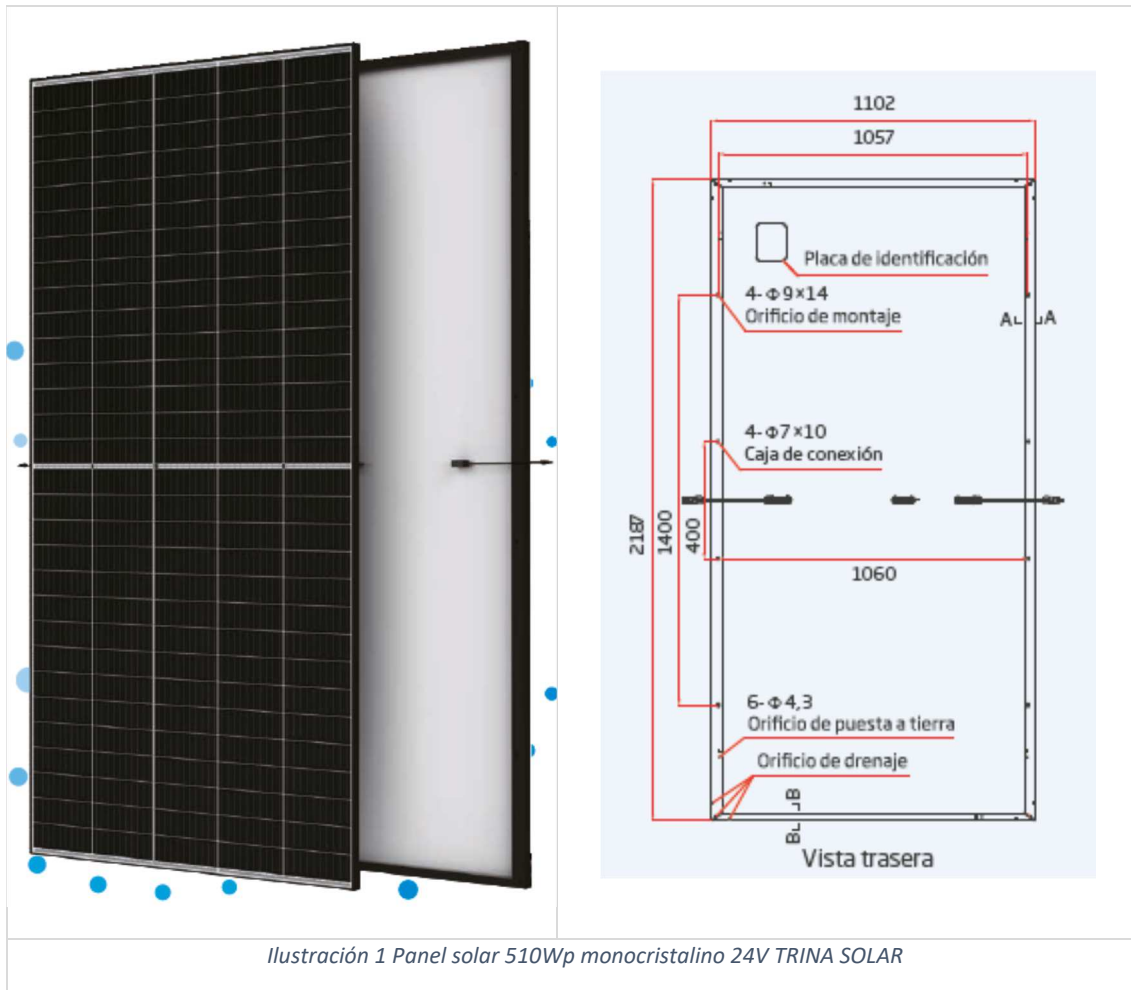


Ilustración 1 Panel solar 510Wp monocristalino 24V TRINA SOLAR

Las características técnicas del panel elegido son las siguientes:

- Potencia pico $P_{MPP} = 510Wp$
- Eficiencia = 21,2%
- Tensión $V_{MPP} = 43,20V$
- Intensidad $I_{MPP} = 11,81A$
- Tensión sin carga: 52,10 V
- Corriente de cortocircuito $I_{sc} = 12,42 A$
- Coeficiente de temperatura $P_{MPP} = -0,34 \%/K$
- Coeficiente de temperatura Tensión sin carga: $-0,25 \%/K$

Conociendo la zona se estimará una temperatura mínima de $-10^{\circ}C$ y teniendo en cuenta el efecto térmico del cristal en verano podrá alcanzar una temperatura de $65^{\circ}C$ al sol, con ello se procede a calcular la variabilidad de la tensión en circuito abierto dependiendo de la temperatura:

$$V_{OC} = V_{oc} - \beta \cdot (25 - T_{min}) =$$

Donde:

- β : es el coeficiente de variación de la tensión con la temperatura •
- V_{oc} : es el voltaje en las condiciones estándar.
- T_{min} : es la temperatura de la celda.

Luego, la tensión máxima en circuito abierto será:



$$V_{OC}(T) = 46,39V + 0,29 \cdot (25 + 10) = 56,54V$$

Para calcular el rango de tensión del MPP se tendrá que calcular el valor de tensión mínima que coincidirá con la máxima temperatura alcanzable por la célula fotovoltaica, mientras que el valor máximo coincidirá con la menor temperatura.

Suponiendo en el emplazamiento donde irán instalados una temperatura máxima de 65°C y una mínima de -10°C. Obtenemos los siguientes valores.

$$V_{\text{min MPP}} = V_{MPP} - \beta \cdot (25 - T_{\text{max}})$$

$$V_{\text{NIN MPP}} = 41,25 + 0,295 \cdot (25 - 65) = 29,45V$$

$$V_{\text{máx MPP}} = V_{MPP} - \beta \cdot (25 - T_{\text{min}})$$

$$V_{\text{NÁS MPP}} = 41,25 + 0,295 \cdot (25 + 10) = 51,58V$$

Como la instalación cuenta con un total de 16 paneles fotovoltaicos, la configuración de ellos será de la siguiente forma, teniendo en cuenta que los paneles suministran al alumbrado en monofásico.

El sistema de alumbrado público se suministrará a través de 16 placas, para suministrar a baterías con un total de 15 kW, colocando un inversor de 8kW.

Calcularemos los módulos de cada uno de ellos, y antes se debe comprobar la tensión máxima por cada cadena y asegurarnos que el inversor elegido la soporta.

Procederemos a realizar un cálculo de comprobación para que en caso de que los módulos se encuentren en circuito abierto no superen la tensión máxima que soporta el inversor a su entrada y sea menor a 1.100V en trifásico y 600 en monofásico.

Pasaremos a comprobar los circuitos para el sistema de alumbrado, el cual será de 16 placas, colocando un inversor de 8kW en sistema monofásico, con el siguiente sistema de 12 placas por cada inversor:

$$V_{\text{NÁS MPP}} = 51,28 \cdot 12 = 618,86V$$

$$V_{\text{MPP}} = 41,25 \cdot 12 = 495V$$

$$V_{\text{NIN MPP}} = 29,45 \cdot 12 = 353,40V$$

1.2.2. Baterías

La instalación contará con unas baterías para el almacenamiento de la energía generada durante el día, y así poder emplearla de noche para el alumbrado público y generar un gran ahorro al pueblo. Cuando durante el día las baterías estén de nuevo cargadas los excedentes de producción serán vertidos a la red para acogerse a la compensación de esa energía.

El modelo elegido es la **Batería Litio HUAWEI LUNA2000 5kWh HV y de 5kWh**. Se trata de un avanzado acumulador de Fosfato de Ion-Litio que nos permite disponer de un acumulador de tecnología de Litio a un precio muy competitivo y con unas



características técnicas muy atractivas. Sirven para sistemas de acumulación de alto voltaje y precisan un máximo de 3 unidades y el BMS de control LUNA2000-5KW-CO para que el conjunto pueda funcionar. Compatible con inversor de autoconsumo HUAWEI SUN 2000L -5KTL Monofásicos.



Para determinar la capacidad de las baterías se ha de conocer el consumo máximo que se tenga, para ello, como la carga es alumbrado público, estará iluminado más horas en los meses de invierno (diciembre-enero) que además coincide con la mínima producción energética anual y el equipo de bombeo más utilizado en los meses de verano (julio-agosto) que además coincide con la máxima producción energética anual.



Equipo de alumbrado.

El consumo del alumbrado público obtenemos la siguiente tabla, que se adjunta en el apartado del estudio energético. La carga a alimentar, cuenta con 35 farolas repartidas por todo el pueblo, y cada una de ellas tienen sistema de led de 55W y 2 proyectores de 70W de potencia, por lo que la potencia aproximada será de 1.900W.

Suponiendo que en el mes peor para tener encendido las farolas durante 13h al día, el consumo más restrictivo será:

Observando las facturas se conoce un consumo de 605kWh en el mes peor, siendo este enero, por lo que se obtendría un consumo diario de:

$$\frac{605 \text{ kWh enero}}{31 \text{ días}} = 19,52 \text{ kWh/día}$$

La capacidad de cada batería es de 5kWh por unidad. Luego para cubrir la demanda en el mes más desfavorable sería necesaria la instalación de:

$$N^{\circ} \text{ Baterías} = \frac{\text{Consumo}}{\text{Capacidad batería} \cdot \text{Profundidad de descarga}}$$

$$N^{\circ} \text{ Baterías} = \frac{19.520 \text{ kWh}}{5.000 \text{ Wh} \cdot 0,8} = 5 \text{ unidades}$$

Pero en esta instalación la finalidad es reducir el gasto mensual del ayuntamiento, e incluso verse remunerado por los excedentes inyectados a la red, no se busca suplir que toda la energía requerida por las cargas sea proveniente del grupo de baterías.

Por lo que se ha optado por instalar 3 unidades.

$$\text{Capacidad}_{\text{instalación}} = N^{\circ} \text{ Baterías} \cdot \text{Capacidad}_1 = 3 \cdot 5 \text{ Wh} = 15.000 \text{ Wh/día}$$

Con este número de baterías nos aseguramos queden totalmente cargadas todos los días con los paneles instalados, de 16 uds. Con una producción de 14,68Kw/p de placas, calculando unas tres horas de producción solar al 100%.

1.2.3. Inversores

Equipo de alumbrado.

Los inversor que se van a utilizar es una unidad monofásicos e Híbrido con una potencia de 8 kW, para se trata de un avanzado modelo de inversor de conexión a red capaz de trabajar con baterías de alto voltaje para autoconsumo. También está preparado para trabajar en instalaciones que tienen alimentación desde la propia red eléctrica. Cuenta con 2 reguladores de carga MPPT independientes en su interior y con ellos se consigue disponer de un amplio rango de voltaje de funcionamiento, exactamente entre 90 y 600V.

- Potencia Max. Recomendada: 8.000W
- Tensión máxima Admisible MPP: 1.000V
- Tensión mínima Admisible MPP: 250V
- Corriente máxima por string: 18A
- Número de seguidores MPP: 2
- El rendimiento que nos ofrece es del orden 98,5%.



Las baterías a su vez estarán conectadas al inversor híbrido de 8kW, con conexión monofásica 220/230/240V, conectada a la red del suministro del alumbrado público, ubicado en el interior de la caseta, lo más cerca posible de los paneles fotovoltaicos para tener las menores pérdidas posibles.

El rango de seguimiento de máxima potencia trabajar del inversor escogido, está comprendido entre 250V-1.000V. Por lo que, si tenemos 18 paneles, y sabiendo que cada uno de los paneles proporciona una tensión de 43,2V en el punto de máxima potencia, obtenemos una tensión total de:

$$V_{invMPPT} = N_{paneSec}^{o} \cdot V_{NódusO}^{MPPT} = 16 \cdot 43,2 = 691,2 \text{ V}$$

queda demostrado que nuestro régimen de funcionamiento de 600V, se ajusta a los límites de funcionamiento del inversor.

Podemos concluir que el string tendrá una potencia de:

$$Potencia_{ctring} = N_{paneSec}^{o} \cdot P_{pico} = 16 \times 510 \text{ Wp} = 8.160 \text{ kWp}$$

Y comprobamos que está en ese rango de funcionamiento.

$$V_{circuito\ abierto} = V_{módulo\ circuito\ abierto} \cdot N^{o}\text{ paneles} = 43,2 \text{ V} \cdot 16 = 691 \text{ V}$$

$$\checkmark \quad V_{circuito\ abierto} < V_{máx}^{entrada\ invercor} \rightarrow 691 \text{ V} < 1000 \text{ V}$$

También debemos asegurar que la intensidad que circula no supera la máxima admisible por el inversor.

Con los datos técnicos del módulo se conoce la intensidad que genera un panel a máxima potencia y como la conexión de todos los módulos son en serie, todos tendrán la misma intensidad, y se comprueba que dicha corriente es inferior a la admitida por el inversor.

$$I_{RANA} = I_{NódusO}^{MP} = 11,81 \text{ A} \Rightarrow I_{rama} \ll I_{invercor} = 11,81 \text{ A} \leq 18 \text{ A}$$

Además, el inversor se completa con el componente Smart Logger, que es un equipo que envía la información más completa y detallada al sistema de monitorización.

1.2.4. Cableado

Para realizar el cálculo de los conductores eléctricos, se debe diferenciar la parte de continua que unirá todas las placas fotovoltaicas hasta el inversor y luego la parte de alterna desde el inversor hasta las cargas y la alimentación de la propia red.



Parte Continua

Para realizar el cálculo de sección de los conductores se estimará una longitud máxima de 30 metros desde los paneles hasta el inversor y hay que regirse por el reglamento de baja tensión, que estipula que el cálculo se puede hacer mediante la siguiente fórmula:

$$S = \frac{1}{56} \cdot \frac{L \cdot I}{V \cdot \Delta V}$$

Siendo:

- S= sección mínima en mm²
- L= Longitud del cable ida y vuelta
- I=intensidad máxima en amperios
- V=Tensión de trabajo
- ΔV= Caída de tensión (máx. un 3%)

Como la intensidad máxima que circula entre las placas y los inversores es de 11,81A y se estima una distancia máxima de 30m de longitud, a esa intensidad debemos contar con un margen de 25% de seguridad en caso de obtener radiaciones superiores a 1kW/m².

$$I_B = 1,25 \cdot I_{CC} = 1,25 \cdot 11,81 = 14,76A$$

		3x PVC	2x PVC		3x EPR XLPE	2x EPR XLPE				
A	Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes.									
A2	Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes.	3x PVC	2x PVC		3x EPR XLPE	2x EPR XLPE				
B	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.				3x PVC	2x PVC			3x EPR XLPE	2x EPR XLPE
B2	Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.			3x PVC	2x PVC		3x EPR XLPE		2x EPR XLPE	
C	Cables multiconductores directamente sobre la pared.					3x PVC	2x PVC		3x EPR XLPE	2x EPR XLPE
E	Cables multiconductores al aire libre. Distancia sobre la pared no inferior a 0,3D.						3x PVC		2x PVC	3x EPR XLPE
F	Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia sobre la pared no inferior a D.							3x PVC		
G	Cables unipolares separados mínimo D.									3x PVC
	mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1.5	11	11.5	13	13.5	15	16	-	18	21
	2.5	15	16	17.5	18.5	21	22	-	25	29
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91
	25	59	64	70	77	84	88	96	105	116
	35		77	86	96	104	110	119	131	144
	50		94	103	117	125	133	145	159	175
	70				149	160	171	188	202	224
	95				180	194	207	230	245	271
	120				208	225	240	267	284	314
	150				236	260	278	310	338	363
	185				268	297	317	354	386	415
	240				315	350	374	419	456	490
	300				360	404	423	484	524	565

Tabla 1 Intensidad máxima admisible en función de la sección del cable [Fuente: RBT]



Se empleará un cable de sección **6mm²**, con ello aseguramos que cumple el reglamento de baja tensión (RBT – ITC 19-26). Admitiendo una intensidad máxima de 30A (amarillo Tabla 1), muy superior a los 13,50A que se ha calculado anteriormente.

Este cable soporta elevadas tensiones de funcionamiento por lo que es perfecto para conectar las series en sistemas de conexión a red o con inversores híbridos.

Parte alterna

Inicialmente se determina la intensidad que circula por la línea, sabiendo que se trata, la línea más desfavorable de una línea trifásica podemos emplear la siguiente fórmula para ello:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\phi} = \frac{8 \text{ kW}}{\sqrt{3} \cdot 400V \cdot 0,95} = 12,17A$$

- I: intensidad de corriente de línea en (A)
- P: potencia activa en (W)
- V: tensión fase neutro (monofásica) o entre fases (trifásica) en (V)
- $\cos \phi$ Angulo comprendido entre tensión e intensidad.

Para la parte de alterna se decide instalar un cable con una sección de 6 mm² (amarillo Tabla 1) capaz de soportar una corriente de hasta 30A.

Ahora se comprobará que la caída de tensión no excede de 3%



$$U_{70\text{NN}^2} = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos\Phi}{S \cdot Y} = \frac{\sqrt{3} \cdot 30 \cdot 7,60 \cdot 0,95}{6 \cdot 44} = 1,42V$$

$$\Delta V = \frac{1,42}{400} \cdot 100 = 0,35\% \leq 3\%$$

Por lo tanto, se puede concluir que también cumple la máxima caída de tensión permisible.

La sección necesaria para interconectar las baterías entre si y al inversor tendrá un cable de **6 mm²**. Se utiliza este tipo de cables porque la intensidad que circula por el mismo puede ser muy elevada entre las baterías y el inversor, dado que una sección inferior a lo que necesita nuestro sistema podría tener un sobrecalentamiento debido a las intensidades de corriente que se manejan.

El cableado desde el campo generador hasta las protecciones de CC, se realizará en montaje superficial mediante bandeja metálica apoyada en las estructuras de hormigón de los paneles solares. Y desde este cuadro hasta el inversor se realizará mediante bandeja apoyada sobre la pared de la caseta.

1.2.5. Protecciones

El cuadro eléctrico alojado en una caja modular estanca IP65, estará completo y totalmente cableado, con protecciones tanto para la parte continua desde paneles a inversor, como de la parte alterna que es la salida del inversor. Con separador AC/DC y con protecciones contra descargas atmosféricas.

Parte DC: 4 descargadores DG contra sobretensiones multipolar.

Parte AC: 4 seccionadores DC



Ilustración 4 Cuadro de protección AC/DC

Se instalará en el interior de la caseta a construir tanto al inversor como a las baterías.



1.2.6. Estructura

Las estructuras de los módulos deberán cumplir las especificaciones expresas por parte del IDAE. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado por la NBE y demás normas aplicables.

Se ha optado por una estructura Inclínada de 30° para 2 Paneles, mediante estructuras de hormigón colocadas directamente sobre el terreno, diseñadas para soportar paneles solares colocados en vertical sobre una superficie plana que no tenga la inclinación o la orientación adecuada. Este modelo de estructura sirve para cualquier tipo de panel solar que tenga un ancho máximo de 1 metro y una longitud máxima de 2 metros, idóneo para los paneles elegidos.

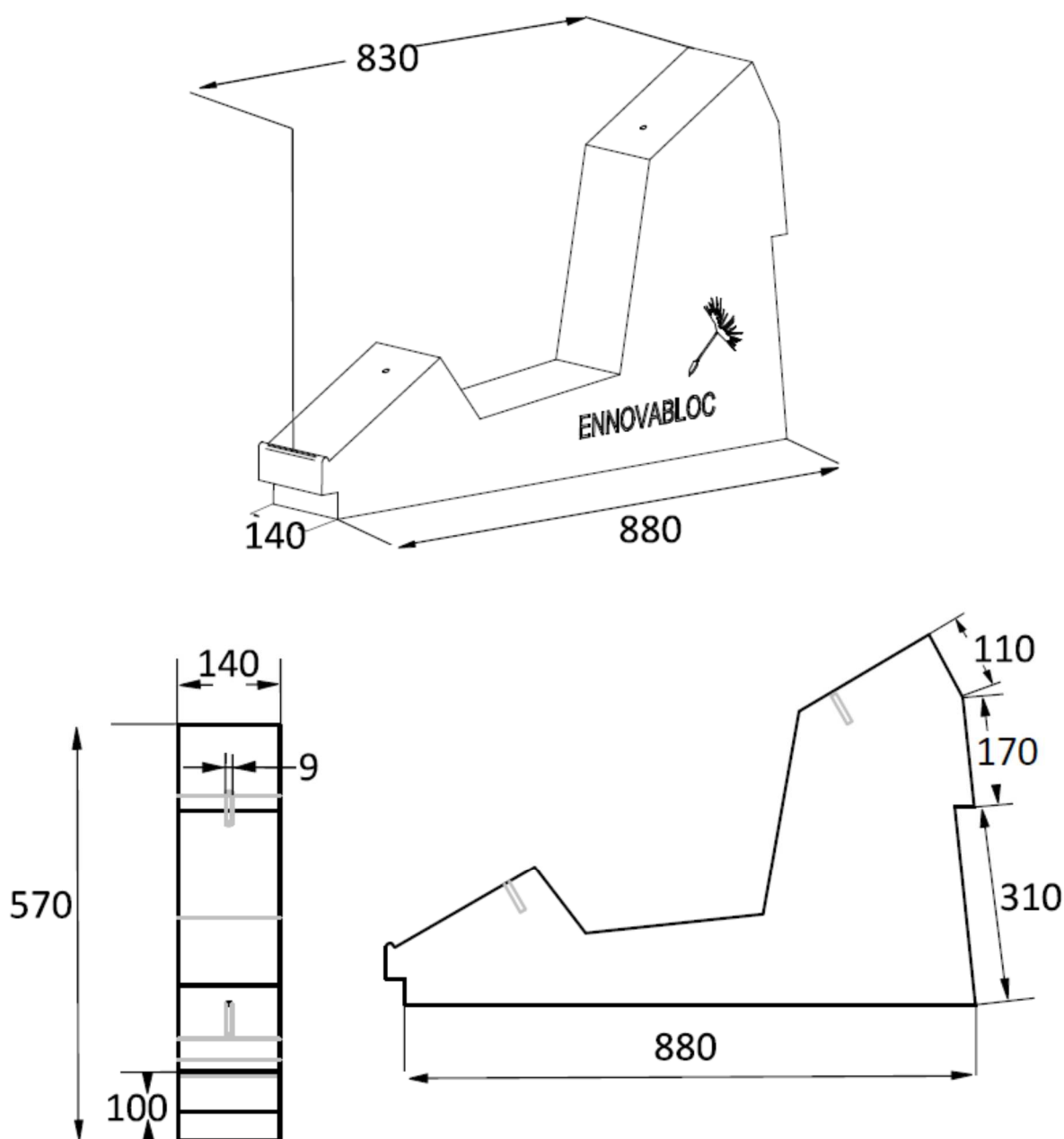


Ilustración 5 Estructura paneles

2. ESTUDIO ENERGÉTICO – CÁLCULO DE PRODUCCIÓN

El campo generador fotovoltaico está orientado al Sur con un azimut $\pm 10^\circ$ y una inclinación de 30° con respecto a la horizontal.

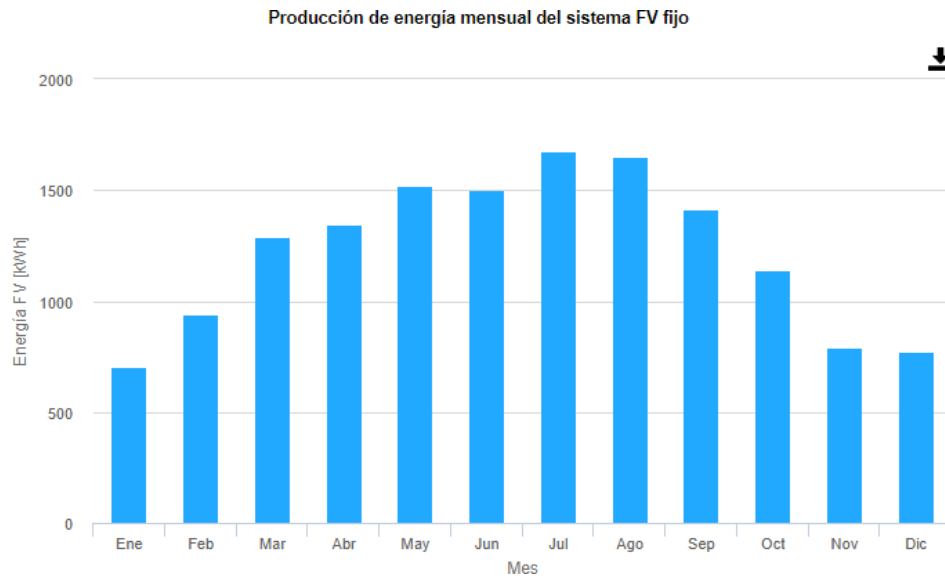
Los módulos a instalar tendrán una potencia como mínimo de 510W.

Para la estimación de la energía producida anualmente, se ha empleado la herramienta PVGIS, determinando una producción mensual que se puede comprobar.

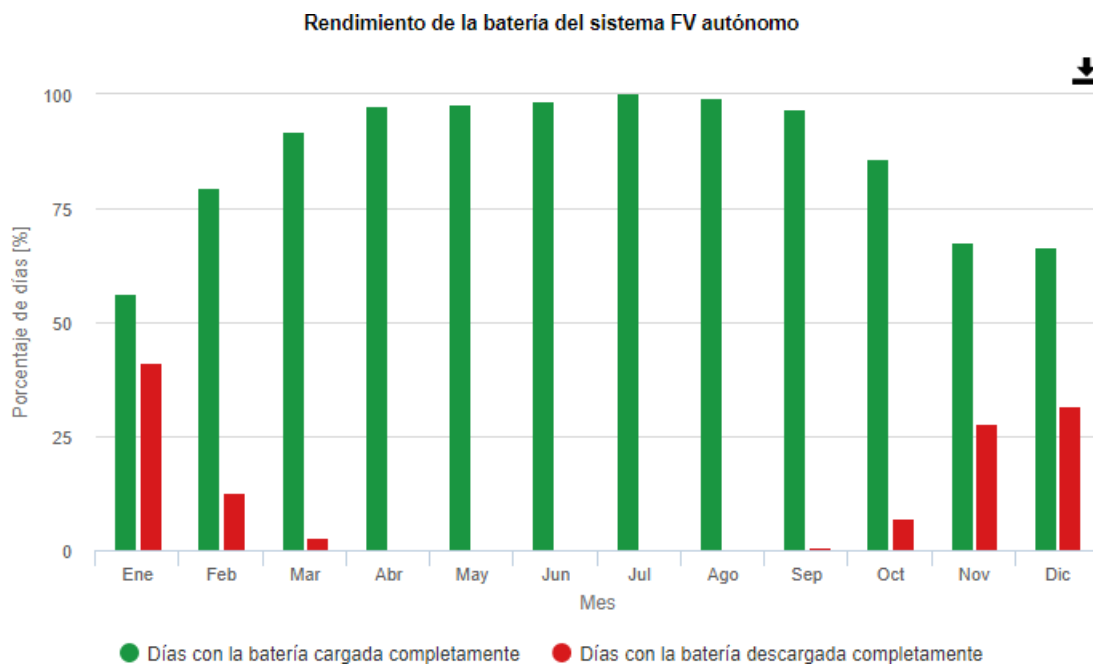
MES	ENERGÍA DEMANDADA ALUMBRADO [KWh/mes]	ENERGÍA PRODUCIDA TOTAL [KWh/mes]	ENERGÍA SOBRANTE INYECTADA [Kwh/mes]
Enero	605	715,33	110,33
Febrero	518	835,12	518,12
Marzo	490	935,15	445,15
Abril	415	1.135,88	720,88
Mayo	377	1.325,83	948,83
Junio	342	1.425,18	1.083,18
Julio	362	1.685,78	1.323,78
Agosto	395	1.645,78	1.250,78
Septiembre	420	1.349,65	929,65
Octubre	500	1.050,25	550,25
Noviembre	549	825,98	276,98
Diciembre	622	689,75	67,75
TOTAL	5.595,00	13.619,69	8.054,68



Como puede observarse, en la primera columna están recogidos los consumos mensuales, en la segunda columna la producción obtenida mediante el software PVG_tools, y en la tercera es la diferencia de las dos anteriores, coincidiendo con la energía al mes que se puede inyectar a la red.



Con el número de placas y de baterías instalado, se puede realizar una simulación para determinar qué meses sería necesario abastecer la demanda energética por medio de la red eléctrica, debido a sus largas horas de consumo como son durante los meses de noviembre diciembre y enero. Los meses comprendidos entre abril y septiembre aseguramos que las baterías se cargan por completo y tendrían energía suficiente para alimentar el alumbrado público y el bombeo durante todo el tiempo.



ANEJO N°6.-

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A INSTALAR



510 W

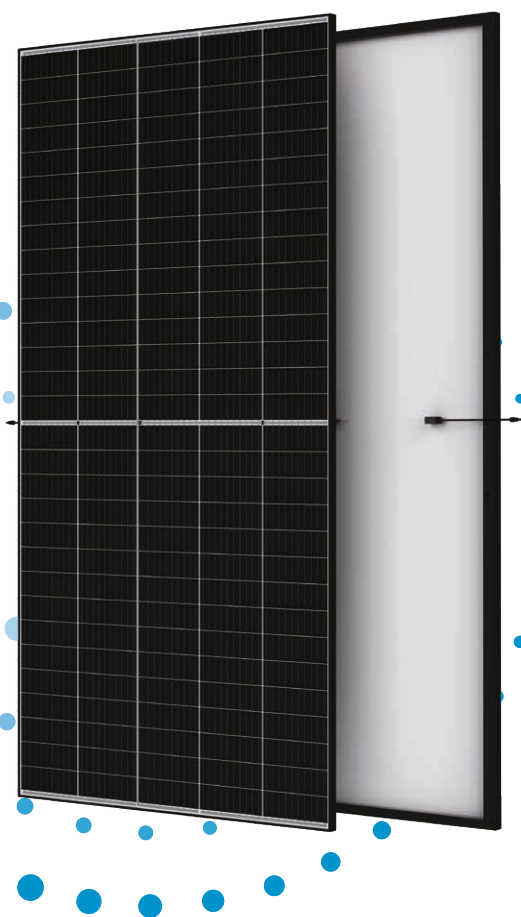
POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA

0/+5 W

TOLERANCIA POSITIVA

21,2%

EFICIENCIA MÁXIMA



Gran potencia y rendimiento

- Máxima captación de energía en cubiertas
- 60 W más que la generación anterior



Tecnología avanzada

- Células solares de triple corte de 210 mm líderes del sector
- Ingeniería, proceso de fabricación y control de calidad avanzados
- Ensamblado en fábricas nuevas de última generación y totalmente automatizadas



Alta calidad

- 15 años de garantía de producto y 25 años de garantía de potencia
- Supera las pruebas de granizo más exigentes: impacto de granizo de 25mm
- Cuidada selección de materiales para una fiabilidad óptima, incluso en climas extremos
- Carga de nieve máx. de 6000 Pa. Carga de viento máx. de 2400 Pa



Diseño e instalación sencillos

- Métodos de instalación validados para los principales tipos de tejados
- Gran compatibilidad con los principales inversores y optimizadores



Costes de proyecto optimizados

- Menor coste por Wp de estructura, cableado y mano de obra
- Un solo artículo en stock para todos los escenarios posibles en tejados grandes

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089PC/1 a fecha: 11/09/2023. Consulte la validez del documento con código I45M72PY0D1E5V en https://citop.e-visado.net/csv/I45M72PY0D1E5V

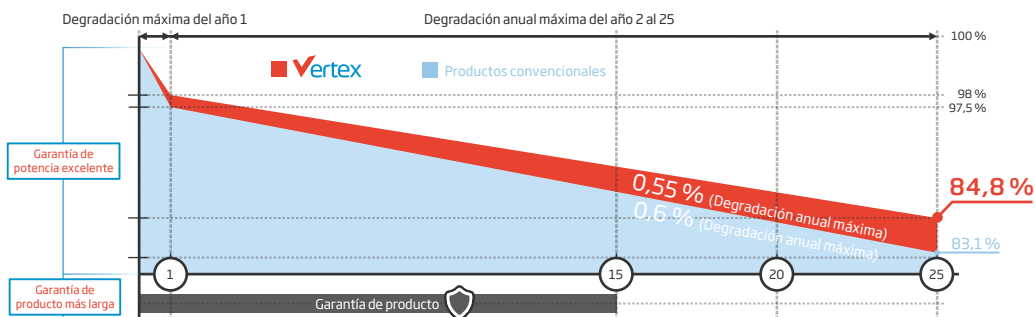


Garantía Ampliada del Vertex

2 %
Degradación máxima del año 1

0,55 %
Degradación anual máxima del año 2 al 25

15 Años
Garantía de producto

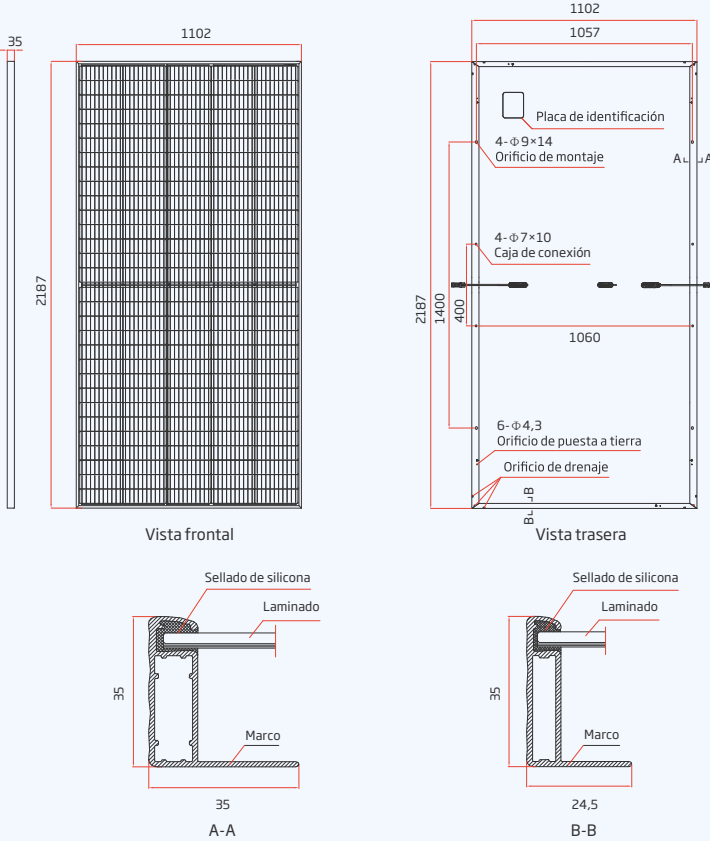


Certificados de productos y sistemas

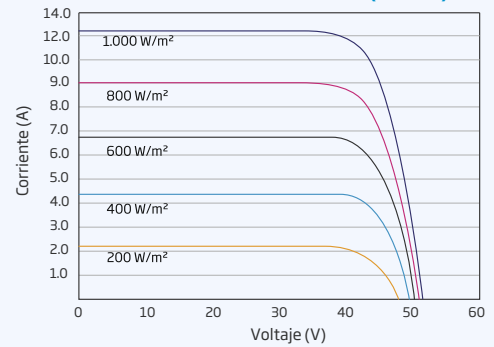


IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
 ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad
 ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental
 ISO 14064: Verificación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
 ISO 45001: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

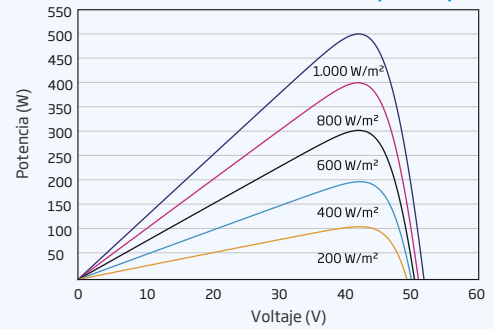
DIMENSIONES DEL MÓDULO (mm)



CURVAS I-V DEL MÓDULO (500 W)



CURVAS P-V DEL MÓDULO (500 W)



DATOS ELÉCTRICOS (STC)

	TSM-485 DE18M.08	TSM-490 DE18M.08	TSM-495 DE18M.08	TSM-500 DE18M.08	TSM-505 DE18M.08	TSM-510 DE18M.08
Potencia Máxima-P _{MAX} (Wp)*	485	490	495	500	505	510
Tolerancia de Potencia Nominal-P _{MAX} (W) 0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Tensión en Máxima Potencia-V _{MPP} (V)	42,2	42,4	42,6	42,8	43,0	43,2
Corriente en Máxima Potencia-I _{MPP} (A)	11,49	11,56	11,63	11,69	11,75	11,81
Tensión de Circuito Abierto-V _{OC} (V)	51,1	51,3	51,5	51,7	51,9	52,1
Corriente de Cortocircuito-I _{SC} (A)	12,07	12,14	12,21	12,28	12,35	12,42
Eficiencia η _m (%)	20,1	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2

STC: Irradiancia de 1000 W/m², Temperatura de la célula de 25 °C, AM1.5. *Tolerancia de medida de ±3%.

DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)

	TSM-485 DE18M.08	TSM-490 DE18M.08	TSM-495 DE18M.08	TSM-500 DE18M.08	TSM-505 DE18M.08	TSM-510 DE18M.08
Potencia Máxima-P _{MAX} (Wp)	365	369	373	377	381	385
Tensión en Máxima Potencia-V _{MPP} (V)	39,9	40,0	40,2	40,4	40,6	40,5
Corriente en Máxima Potencia-I _{MPP} (A)	9,17	9,22	9,28	9,33	9,38	9,50
Tensión en Circuito Abierto-V _{OC} (V)	48,1	48,2	48,4	48,6	48,8	49,0
Corriente de Cortocircuito-I _{SC} (A)	9,73	9,78	9,84	9,90	9,95	10,01

NOCT: Irradiancia de 800 W/m², Temperatura ambiente de 20 °C, Velocidad del viento de 1 m/s.

DATOS MECÁNICOS

Células Solares	Monocristalinas
Número de células	150 células
Dimensiones del módulo	2187 x 1102 x 35 mm
Peso	26,5 kg
Vidrio Frontal	3,2 mm, alta transmisión, vidrio termoendurecido con recubrimiento AR
Material Encapsulante	EVA
Lámina posterior	Blanca
Marco	Aleación de aluminio anodizado de 35 mm
J-Box	IP 68
Cables	Cable fotovoltaico: 4,0 mm ² , Instalación en horizontal: 280/280 mm, Instalación en vertical: 1400/1400 mm
Conector	TS4 / MC4 EV02*

*Bajo pedido.

TASAS DE TEMPERATURA

NOCT (Temperatura de Operación Nominal de la Célula)	43 °C (±2 K)
Coefficiente de Temperatura de P _{MAX}	-0,34%/K
Coefficiente de Temperatura de V _{OC}	-0,25%/K
Coefficiente de Temperatura de I _{SC}	0,04%/K

LÍMITES OPERACIONALES

Temperatura de Operación	-40 a +85 °C
Tensión Máxima del Sistema	1500 V DC (IEC)
Capacidad Máxima del Fusible	20A

GARANTÍA

15 años de garantía del Producto
25 años de garantía de Potencia
2% de degradación el primer año
0,55% de degradación anual de potencia

(Consulte la garantía de producto para más información)

CONFIGURACIÓN DE EMBALAJE

Módulos por caja:	31 unidades
Módulos por contenedor 40':	620 unidades



Inversor de String Inteligente

SUN2000-8/12KTL



Inteligente

- 4 entradas CC independientes y rápida solución de problemas.
- Puertos RS485 y USB para conectividad y gestión de datos.
- Pantalla LCD gráfica local y monitorización remota.

Eficiente

- Máxima eficiencia del 98,5%.
- Eficiencia europea del 98,0%.
- 2 MPPT para adaptarse de manera versátil a distintas condiciones.

Seguro

- Desconexión de CC integrada; mantenimiento seguro y práctico.
- Unidad de Monitorización de la intensidad Residual (RCMU) integrada.
- Diseño sin fusibles.

Confiable

- Ventilación natural.
- Grado de protección IP65.
- Protección tipo II tanto en CC como en CA..

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089PC/1 a fecha: 11/09/2023
Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en <https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V>



Inversor de String Inteligente (SUN2000-8/12KTL)

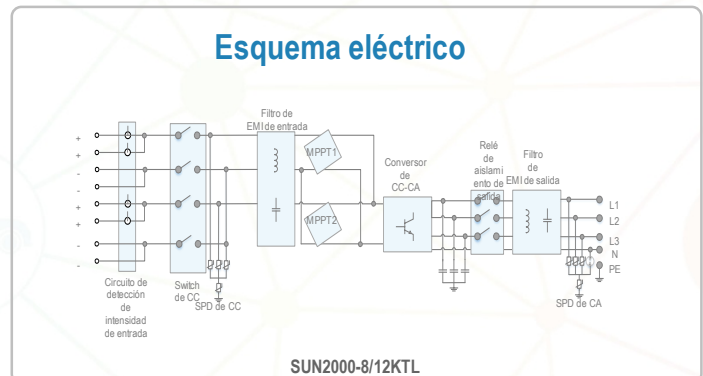
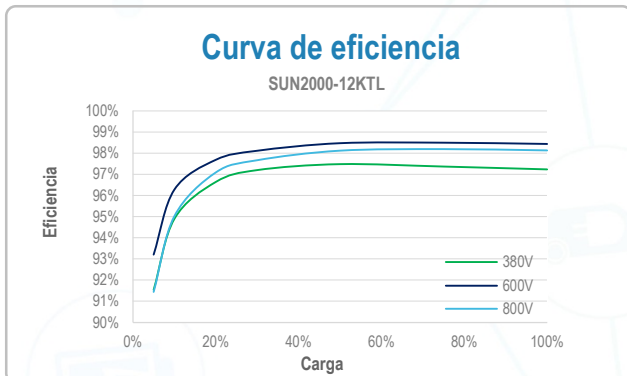


Especificaciones técnicas	SUN2000-8KTL	SUN2000-12KTL
Eficiencia		
Eficiencia máxima	98.5%	98.5%
Eficiencia europea	98.0%	98.0%
Entrada		
Máx. tensión de entrada	1,000 V	1,000 V
Máx. intensidad por MPPT	18 A	18 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	25 A	25 A
Tensión de entrada mínima	250 V	250 V
Rango de tensión de operación de MPPT	200 V ~ 950 V	200 V ~ 950 V
Tensión nominal de entrada	620 V	620 V
Máx. número de entradas	4	4
Número de MPPT	2	2
Salida		
Potencia nominal activa de CA	8,000 W	12,000 W
Máx. potencia aparente de CA	8,800 VA	13,200 VA
Máx. potencia activa de CA (cosφ=1)	8,800 W	13,200 W
Tensión nominal de salida	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, 3W+N+PE	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, 3W+N+PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Intensidad de salida nominal	12.2 A @380 V / 11.6 A @400 V	18.3 A @380 V / 17.4 A @400 V
Máx. intensidad de salida	13.4 A	20 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	< 3%	< 3%
Protecciones		
Seccionador CC	Sí	Sí
Protección anti-isla	Sí	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí	Sí
Protección contra polaridad inversa de CC	Sí	Sí
Monitorización de strings	Sí	Sí
Protector contra sobreintensidad de CC	Tipo II	Tipo II
Protector contra sobreintensidad de CA	Tipo II	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Sí	Sí
Unidad de monitorización de la intensidad Residual	Sí	Sí
Comunicación		
Visualización	LCD gráfica	LCD gráfica
RS485	Sí	Sí
USB	Sí	Sí
General		
Dimensiones (ancho x alto x profundo)	520 x 610 x 266 mm (20.5 x 24.0 x 10.5 pulgadas)	520 x 610 x 266 mm (20.5 x 24.0 x 10.5 pulgadas)
Peso (incluido soporte de montaje)	42 kg (92.6 lb.)	42 kg (92.6 lb.)
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Enfriamiento	Convección natural	Convección natural
Altitud de operación	3,000 m (9,842 ft.)	3,000 m (9,842 ft.)
Humedad relativa	0 ~ 100%	0 ~ 100%
Conector de CC	Amphenol Helios H4	Amphenol Helios H4
Conector de CA	Amphenol C16/3	Amphenol C16/3
Clase de protección	IP65	IP65
Topología	Sin transformador	Sin transformador
Cumplimiento de normas (Más información disponible a pedido)		
Certificados	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116	
Códigos de red	IEC 61727, NB/T 32004-2013, VDE-AR-N-4105, VDE 0126-1-1, G83/2 (Only 8KTL), G59/3 (Only 12KTL), UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, C10/11, EN 50438-Ireland, EN 50438-Turkey, AS 4777, PEA (Only12KTL), NRS 097-2-1	

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089PC/1 a fecha: 11/09/2023

Consulte la validez del documento con código I41FM72PY0D1E5V en <https://citop.e-visado.net/csv/I41FM72PY0D1E5V>

Sujeto a cambios técnicos. Se exceptúan errores y omisiones. Huawei no será responsable de errores de impresión o de otro tipo. Para obtener mayor información, visite el sitio web solar.huawei.com. Versión No.01-(201806)



VERNIPRENS CON LAS ENERGÍAS RENOVABLES



VERNISOL

SOPORTE DE CEMENTO AJUSTABLE 10°-40°

LA INSPIRACIÓN HECHA TECNOLOGÍA

Más de 39 años de experiencia en el sector de los prefabricados de hormigón, la piedra reconstituida y la piedra ornamental; un amplio catálogo de productos y un compromiso firme con la calidad, puestos al servicio de sus proyectos. Ahora, un **producto comprometido con las nuevas tecnologías**, en busca de aportar a las nuevas tendencias energéticas, productos avanzados en calidad e innovación.

Porque con una idea comienza todo, imagine.

NUEVO SOPORTE PATENTADO

SopORTE de hormigón desarrollado para la instalación de paneles solares sobre cubiertas y superficies sin fijaciones mecánicas y entornos que requieran optimizar la instalación en base a factores de seguridad y resistencia a los agentes climatológicos.

Fabricados con cemento y áridos de alta resistencia, y con un innovador diseño, estos soportes permiten obtener la **óptima elevación de cada lugar**, e incluso poder cambiarla dependiendo de las estaciones del año.

Sin necesidad de fijaciones ni tornillos a suelo, ya que el propio peso del conjunto es capaz de soportar fuertes vientos manteniendo los paneles perfectamente orientados en todo momento.

Todo un desarrollo tecnológico pensado para rentabilizar proyectos solares, además de conseguir **excelentes resultados estéticos y eficientes en el proceso de instalación y mantenimiento**. Un proyecto del departamento de I+D+i de Verniprens que está siendo admirado por los más exigentes actores del sector solar. Su **facilidad en el manejo, en el transporte y en el ajuste**, unido a su solidez y fiabilidad, confieren a este soporte unas características indiscutibles en rentabilidad y eficiencia.

PRINCIPALES VENTAJAS

- ✓ Fácil instalación en suelo y cubierta.
- ✓ Montaje en terrazas sin perforaciones.
- ✓ Rápida colocación por un solo operario.
- ✓ Producto de hormigón, antirrobo.
- ✓ Material resistente y duradero.
- ✓ Más económico que los soportes metálicos.
- ✓ Diferentes grados de elevación.



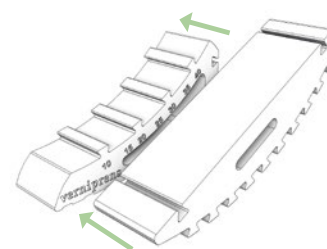
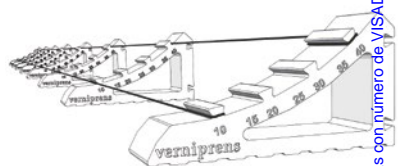
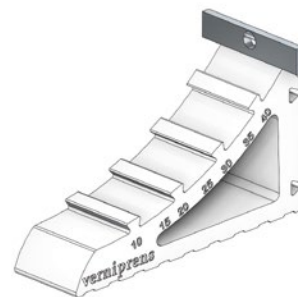
Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas número de inscripción: 60230089PC/1 a fecha: 11/09/2023
Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en <https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V>





INSTALACIÓN EN 3 SIMPLES PASOS

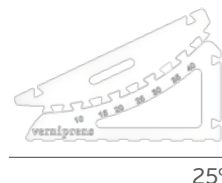
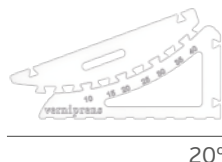
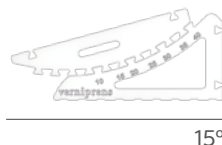
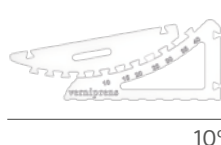
- 1 El lugar de la instalación debe asegurarse estable, limpio, llano y libre de elementos sueltos, de manera que el soporte inferior tenga un total contacto con la superficie, terreno o la cubierta. Se deben disponer las unidades inferiores empezando por los extremos de las filas y asegurarse de que estén alineadas y niveladas.
- 2 Una vez niveladas las dos unidades de los extremos de una misma fila, una simple lienza [o cuerda fina] ayudará a realizar una perfecta alineación del resto de soportes a instalar.
 NOTA: La distancia entre soportes se debe calcular en base al modelo de panel a instalar.
- 3 Una vez colocadas todas las unidades inferiores, y estando alineadas, la colocación de la unidad superior es muy sencilla y fácil de realizar. Un simple desplazamiento lateral en las correspondientes guías de la elevación deseada dejará unidas las dos piezas.
 NOTA: Poner todas las unidades en la misma posición del ángulo de elevación, ver *Tabla de Elevaciones*.
 IMPORTANTE: Para la unión de la parte superior, insertar ésta por la parte marcada con los grados según indican las flechas de esta imagen.



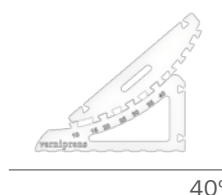
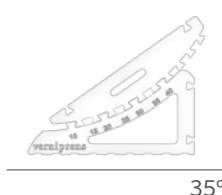
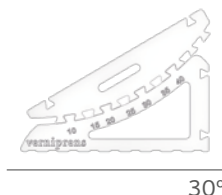
Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089PC/1 a fecha: 11/09/2023
 Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en <https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V>

TABLA DE ELEVACIONES

La composición de dos piezas permite ajustar el ángulo de elevación dependiendo de la latitud donde se realice instalación. Según el diseño del proyecto y la latitud del lugar, se deben conformar las elevaciones correspondientes



Un simple anclaje lateral de la pieza superior, permite conformar el ángulo deseado de 10° a 40° en fracciones de 5°

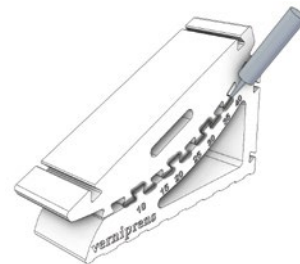




INSTALACIÓN DE PANELES

Con el fin de obtener una mayor compactación de las dos unidades, se deben poner unos **pequeños puntos de masilla de poliuretano en las guías**, de manera que se eviten posibles vibraciones provocadas por fuertes vientos.

Dos modelos de anclajes especiales garantizan el anclaje de los paneles al soporte de hormigón: anclaje **Extremo** (4 unidades por fila), para el inicio y final, y anclaje **Central** para los soportes que unen dos paneles (2 unidades por panel).



Anclaje
CENTRAL

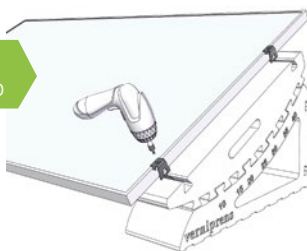


Anclaje
EXTREMO

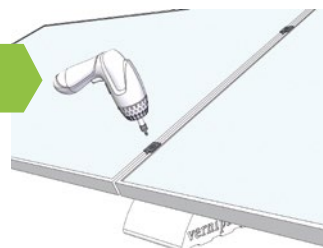
IMPORTANTE: El anclaje extremo está diseñado para paneles de 3cm, quitando la parte inferior con un simple movimiento lateral y la ayuda de unos alicates. En el caso de instalarse paneles de mayor altura del marco, la parte inferior se puede mantener.

Para la correcta instalación de los paneles sobre los soportes de cemento, **es necesario respetar el "Par de Apriete"** recomendado por el fabricante de los paneles.

Instalación del
anclaje extremo



Instalación del
anclaje central

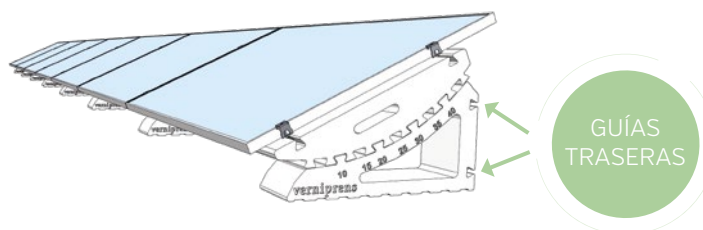


AVISO IMPORTANTE

Será responsabilidad de la ingeniería del proyecto, la correcta instalación, cálculo y dimensionado de la estructura e instalación de los paneles.

En el caso de querer aumentar la adherencia en una superficie de cubierta expuesta a fuertes vientos, se recomienda la **aplicación de masillas de poliuretano (o cemento)** en la base, con el fin de que el conjunto refuerce su resistencia al viento. Los cálculos y este tipo de decisiones técnicas serán siempre **responsabilidad del proyectista e instalador**.

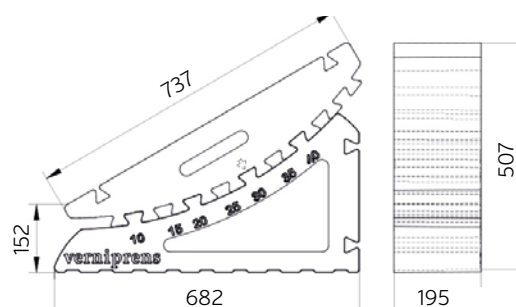
Este soporte tiene **dos guías traseras que pueden ser utilizadas para el anclaje de elementos auxiliares** tales como canaletas de conexión, pasa cables o aplicación de tensores de seguridad. En el caso de utilizar estas guías, se deben añadir anclajes.





ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

VERNISOL	Ref. 900878-B
Composición	Hormigón
Absorción de agua	< 10%
Densidad del hormigón	2300 kg/m ³
Inclinaciones posibles	10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35° y 40°
Color	Gris
Unidades Palet	20 ó 10
Dimensiones Palet (L x A x A)	100 x 120 x 108 cm
Dimensiones Unidad (L x A x A)	682 x 507 x 195 mm
Volumen unidad	0,032 m ³
Peso unidad	67 Kg



**PRODUCTO Y SISTEMA DE
UTILIDAD PATENTADOS**



Desde 10
a 40 grados
de elevación,
sin elementos
mecánicos ni
herramientas.





FICHA TÉCNICA ENNOVABLOC 30°

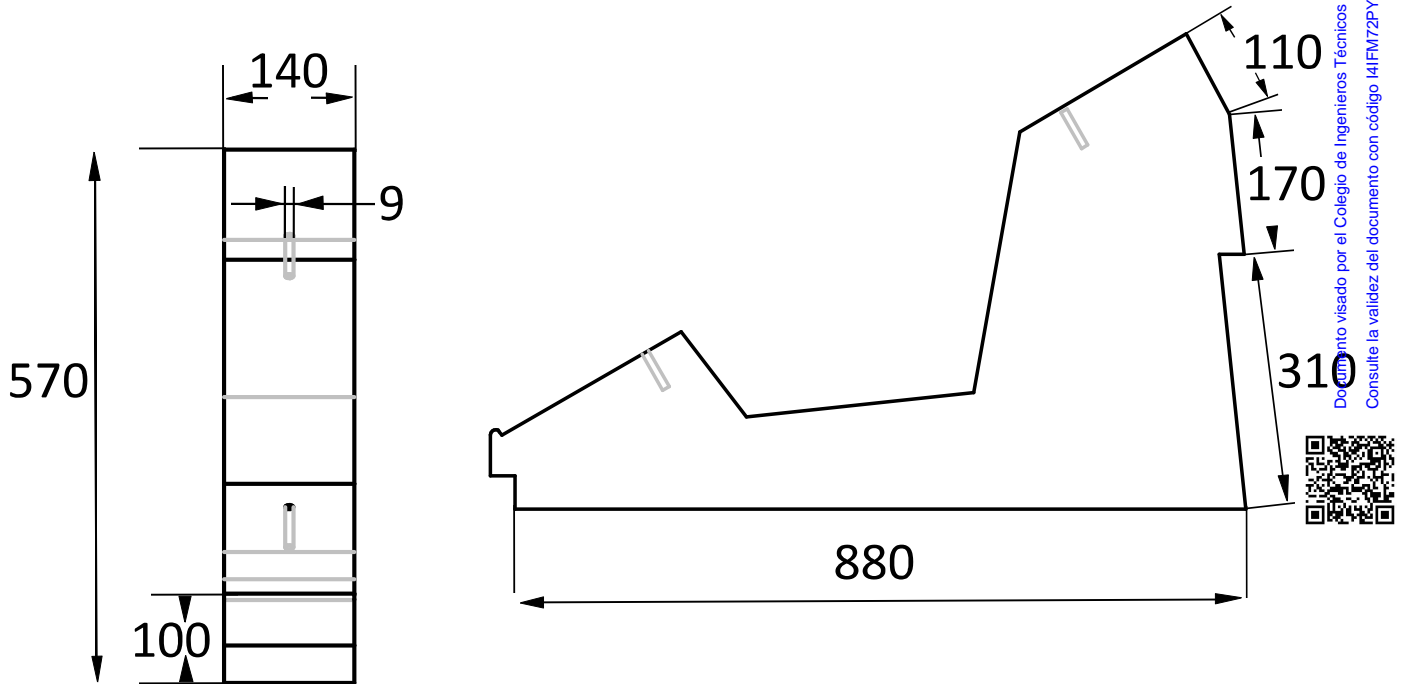
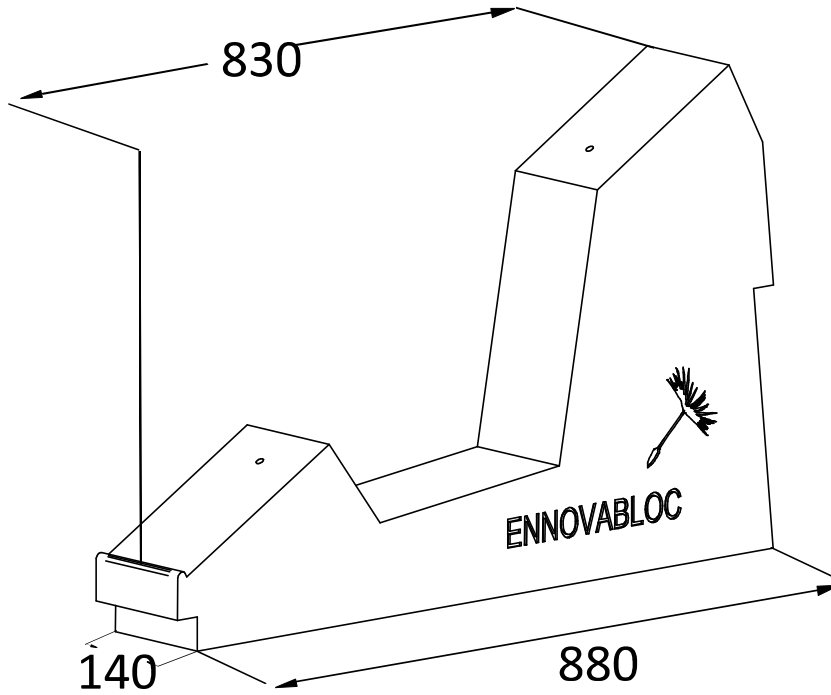
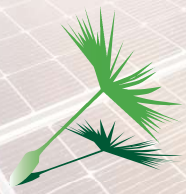
PIEZA	NOMBRE	MATERIAL	PESO
	EnnovaBloc 30°	Hormigón	77 Kg
	Unión Terminal	Aluminio	0,038 Kg
	Unión Intermedia	Aluminio	0,039 Kg
	Espuma Protectora 1100x 150 x 3	Espuma de Polietileno Rugosa	0,020 Kg



IMPORTANTE:

- Siga siempre las instrucciones de montaje de Ennova.
- www.ennovarenovables.com





Cotas en mm

PESO	MATERIAL	ESCALA
77 Kg	HORMIGÓN	1:6

Smart Power Sensor



🎯 Preciso



- Precisión de medición: clase 1

✅ Fácil y sencillo

- Montaje en carril DIN estándar de 35 mm
- Tamaño pequeño, 1P2W 36 mm, 3P4W 72 mm
- Pantalla LCD para facilitar la configuración y la comprobación por los usuarios
- Conexión de acoplamiento para instalación
- Cables CT y RS485 incluidos en los accesorios

✅ Eficiente desde el punto de vista energético

- Consumo general de energía ≤ 1 W

Especificaciones técnicas	DDSU666-H	DTSU666-H
Especificaciones generales		
Dimensiones (alto x anchura x profundidad)	100 x 36 x 65,5 mm (3,9 x 1,4 x 2,6 pulgadas) as)	100 x 72 x 65,5 mm (3,9 x 2,8 x 2,6 pulgadas)
Tipo de montaje	Carril DIN35	
Peso (incluidos cables)	1,2 kg (2,6 lb)	1,5 kg (3,3 lb)
Fuente de alimentación		
Tipo de red eléctrica	1P2W	3P4W
Potencia de entrada (tensión física) ica)	176 VCA ~ 288 VCA	
Consumo de energía	$\leq 0,8$ W	≤ 1 W
Rango de medición		
Voltaje de línea	/	304 VCA ~ 499 VCA
Tensión física	176 VCA ~ 288 VCA	
Corriente	0 ~ 100 A	
Precisión de medición		
Tensión	$\pm 0,5$ %	
Corriente / Potencia / Energía	± 1 %	
Frecuencia	$\pm 0,01$ Hz	
Comunicación		
Interfaz	RS485	
Velocidad de transmisión en baudios baudios	9600 bps	
Protocolo de comunicación	Modbus - RTU	
Entorno		
Rango de temperatura de operación	-25 °C ~ 60 °C	
Rango de temperatura de almacenamiento	-40 °C ~ 70 °C	
Humedad de operación	5 % HR ~ 95 % HR (sin condensación)	
Otros		
Accesorios	Cable RS485 (10 m / 33 pies)	
	1 CT 100 A / 40 mA (6 m / 19 pies) 	3 CT 100 A / 40 mA (6 m / 19 pies) 

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089D/1 a fecha: 11/09/2023
es:Consulte la validez del documento con código QR: 44FM72PYOD1E5V en https://citop.e-visado.net/csv/44FM72PYOD1E5V
tener más información, visite: solar.huawei.com. Versión No.: 01-(20180929)



El texto y las figuras reflejan el estado técnico actual en el momento de su impresión. Huawei no será responsable de equivocaciones ni errores de impresión.

ANEJO N°7.-

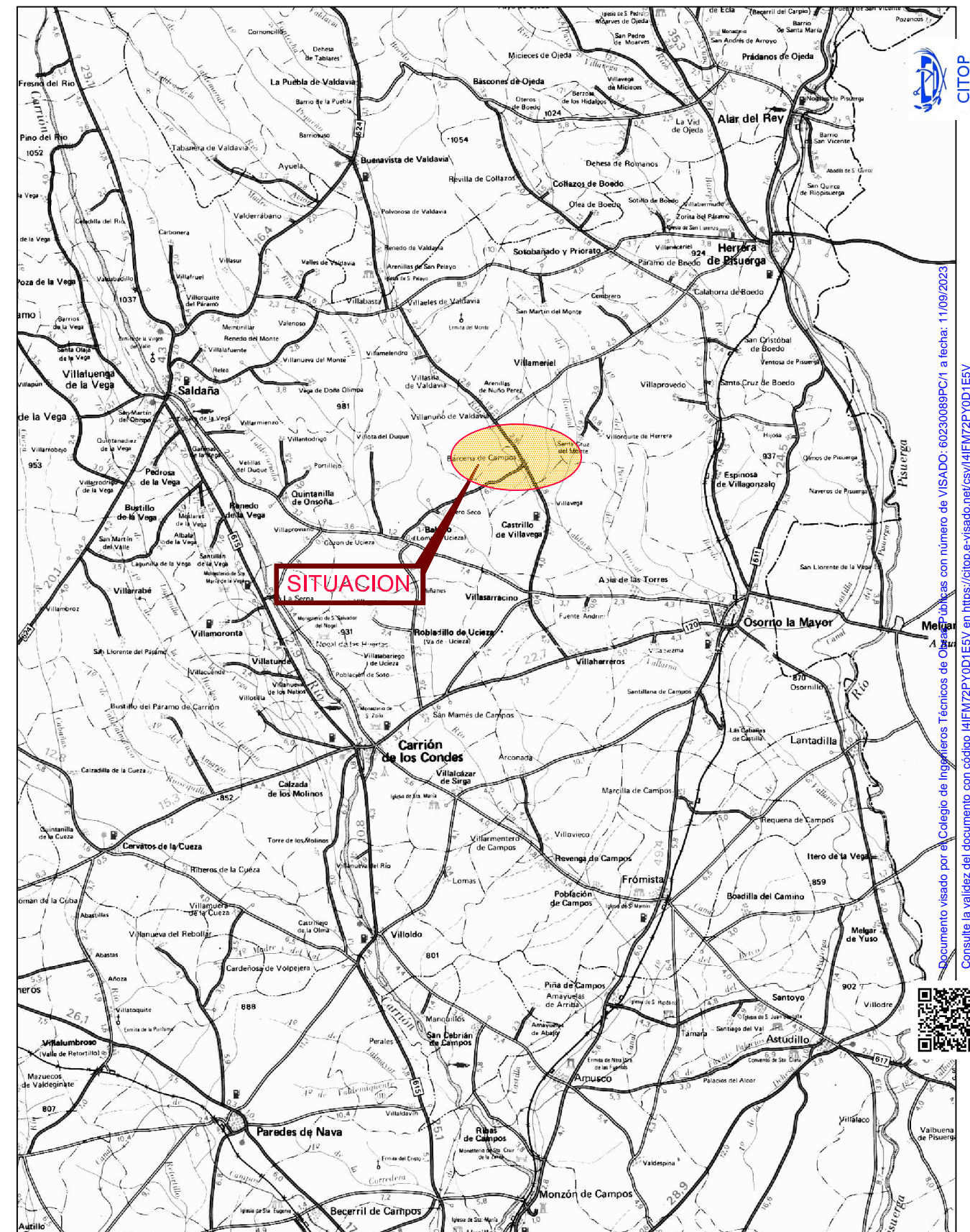
CÁLCULOS ELÉCTRICOS



DOCUMENTO N°2

PLANOS





EL INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

PROYECTO:
 INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES EN EDIFICIO MUNICIPAL EN BARCENA DE CAMPOS (PALENCIA)

ESCALA:
 S/E

PLANO:

FECHA:
 SEPTIEMBRE 2023

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

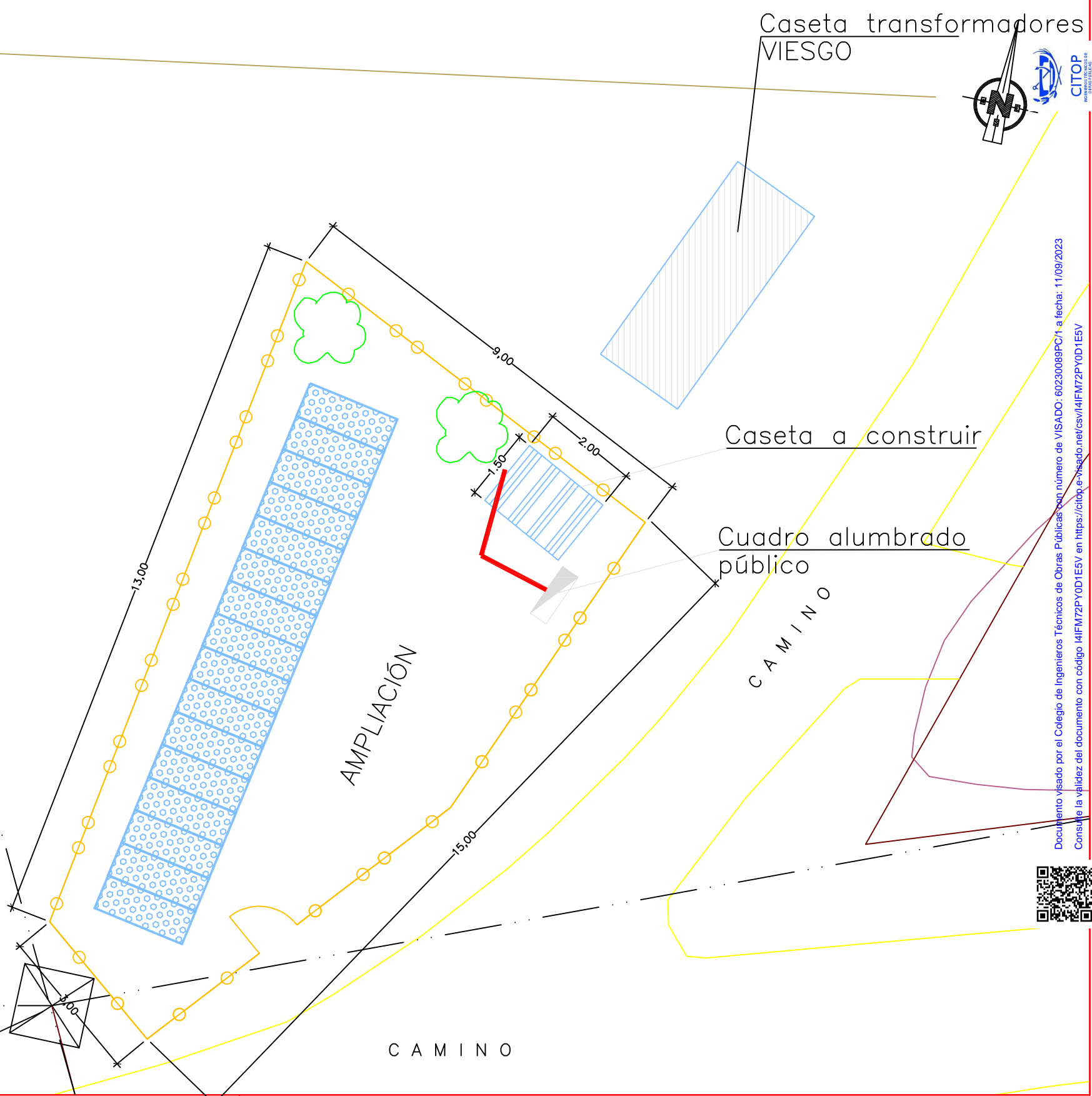
Nº:
 1

Fdo: D. MIGUEL ÁNGEL ALONSO MAESTRO
 Colg. N° 10.212





PARQUE
INFANTIL



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089PC71 a fecha: 11/09/2023
 Consulte la validez del documento con código 14IFM72PY0D1E5V en https://cibex.e-visado.net/csv/14IFM72PY0D1E5V



LEYENDA	
	PLACAS SOLARES
	CERRAMIENTO METÁLICO
	CANALIZACIÓN ELÉCTRICA ϕ 75 mm. Conductor eléctrico de 3x16 mm ²

EL INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

Fdo: D. MIGUEL ÁNGEL ALONSO MAESTRO
Colg. N° 10.212

PROYECTO:
INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES EN EDIFICIO MUNICIPAL EN BARCENA DE CAMPOS (PALENCIA)

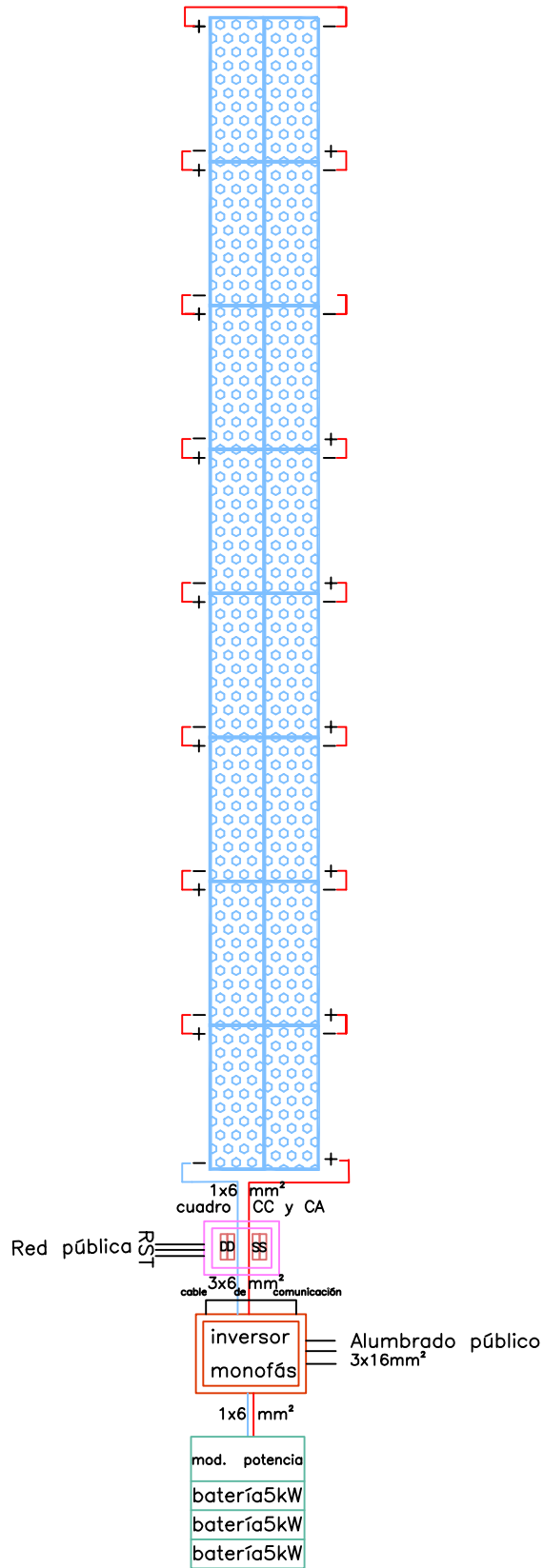
PLANO:
PLANTA GENERAL INSTALACIONES

ESCALA:
1/100

FECHA:
SEPTIEMBRE 2023

N°:
2

ESQUEMA INSTALACIÓN



EL INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

Fdo: D. MIGUEL ÁNGEL ALONSO MAESTRO
Colg. N° 10.212

PROYECTO:

INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES EN EDIFICIO MUNICIPAL EN BARCENA DE CAMPOS (PALENCIA)

PLANO:

ESQUEMA INSTALACIÓN

ESCALA:

S/E

FECHA:

SEPTIEMBRE
2023

N°:

3

DOCUMENTO N°3

**PLIEGO
DE
CONDICIONES**



PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES
QUE REGIRAN LA EJECUCION DE LAS OBRAS
DEL PRESENTE PROYECTO



INDICE :

CAPITULO 1.- Disposiciones técnicas de carácter general.

CAPITULO 2.- Definición de los materiales.

CAPITULO 3.- Condiciones generales.



CAPITULO I.- DISPOSICIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL**Artículo 1.1.- LEGISLACIÓN QUE REGIRÁ EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por lo que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directrices del Parlamento Europeo y del consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficacia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instalaciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias ITC BT, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Normas particulares de las Empresas Suministradoras de Energía Eléctrica.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de energía aprobado por Decreto de 12 de marzo de 1.954.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.(B.O.E. N° 256, de 25 de Octubre) y posteriores modificaciones.
- Ley 5/1993, de Actividades Clasificadas de Castilla y León de 21 de Octubre 1.993.



CAPITULO II.- DE LOS MATERIALES



Artículo 2.1.- DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en estas obras habrán de ser de primera calidad, exentos de defectos y deterioros, y han de cumplir las condiciones que para cada uno de ellos prescriben, según su clase y uso a que se destinen, los Vigentes Pliegos Oficiales de recepción en que figuren reseñados.

Se dará prioridad a los materiales, sistemas, prototipos, equipos que posean sellos y marcas vigentes y refrendados por la Administración. Igualmente tendrán preferencia los nuevos productos amparados por el D.I.T. (Documento de Idoneidad Técnica).

No se preverá el empleo de los materiales sin que éstos sean examinados y aceptados en los términos que prescriben las respectivas condiciones estipuladas para cada clase de material.

Esta misión será efectuada por la persona en que, expresamente y por escrito, delegue la dirección de la Obra, sin cuya aprobación no será admitidos, y los rechazados se retirarán inmediatamente.

Este reconocimiento previo no constituye su recepción final, pudiendo ser rechazados, por la Dirección de la Obra aún después de colocados, si no cumpliesen las condiciones debidas en las pruebas o análisis, todo ello en los términos que se precisen en este Pliego, debiendo reemplazarlos la Contrata por otros que cumplan las condiciones debidas.

Se realizarán cuantos análisis mecánicos, físicos o químicos, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales o parte de construcción que se ordenen por el Director de la Obra, que serán ejecutadas por el laboratorio que consigne la Dirección, siendo los gastos que se ocasionen por cuenta de la Contrata.

Artículo 2.2.- CONDUCTORES

Se emplearán cables con aislamiento de policloruro de vinilo (PVC) o polietileno (PRC).

Serán de cobre o aluminio, según casos y detalles que se expone en el texto del Proyecto. La cubierta exterior de los cables, llevará grabada la marca, tipo, número de conductores y sección nominal.

Ensayos: Comprobación de la sección efectiva, conductancia, resistencia de aislamiento, rigidez dieléctrica y envejecimiento.

Artículo 2.3.- CAJAS DE EMPALME-DERIVACIÓN O DE ALOJAMIENTO

Estarán fabricadas en Poliéster reforzado, neopreno o con chapa metálica galvanizada, cerradas y ventiladas.

Ensayos: Mecánicos y de calentamiento.

Artículo 2.4.- CAJAS DE DERIVACIÓN

De material aislante incombustible con bornas interiores de presión sobre los conductores, por tornillos.

Ensayos: Mecánicos y de calentamiento.

Artículo 2.5.- BORNAS DE CONEXIÓN

.- Para empalmes

Par de pletinas con canales cruzados en sus cara internas, apriete para espárragos de conexión posterior.



.- Para derivación.

Mordazas para apriete de conductores con espigas de conexión por espárragos roscados terminal y tuerca.

Ensayos: De resistencia mecánica, conductividad, calentamiento y resistencia a la corrosión galvánica.

Artículo 2.6.- CAJAS DE PROTECCIÓN PARA ACOMETIDAS

De tipo normalizado según la red de distribución de energía eléctrica.

Ensayos : De resistencia mecánica y a los agentes atmosféricos, envejecimiento, aislamiento eléctrico y rigidez dieléctrica.

Artículo 2.7.- CUADROS DE DISTRIBUCIÓN Y MANIOBRA

Podrán ser metálicos o de otros materiales idóneos como poliéster o halyester. en cualquier caso deberán ser resistentes, envejecimiento, aislamiento eléctrico y estanqueidad.

Artículo 2.8.- ARMARIOS PARA ALOJAR CONTADORES

Se adoptarán las normas particulares de la Compañía distribuidora de Energía.

Artículo 2.9.- CORTACIRCUITOS

Los elementos metálicos fusibles estarán fabricados en aleaciones de bajo punto de fusión, con aplicación sancionada por la práctica. Las partes activas estarán protegidas por cuerpos de esteatita de elevadas características eléctricas y mecánicas, rellenas de material amorfo resistente al calor y probada eficacia en la extinción del arco eléctrico de ruptura.

Hasta la capacidad de 40 Amp. nominales se admitirá sean de forma tubular con casquillos metálicos en los extremos, como elementos de contacto eléctrico con la base inserta en el circuito.

Para intensidades de corriente nominales superiores a 40 Amp., se exigirá que los cartuchos estén provistos de cuchillas de cobre electrolítico plateado, introducibles en mordazas o pinzas de presión que formará parte del circuito.

Ensayos : De fusión y de poder de corte sobre c/circuitos.

Artículo 2.10.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Cerrados en cubiertas de material aislante con dispositivos de conexión y desconexión para maniobra manual.

Ensayos : De disparo, sensibilidad, duración de contactos y calentamiento bajo carga.

Artículo 2.11.- ACOPIO Y RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

Los materiales deberán acopiarse a pie de obra en condiciones que no alteren su composición y utilidad. Antes de su empleo, serán reconocidos por el Personal Técnico Director a fin de comprobar su calidad, pudiendo rechazar aquellos que, a su juicio, no tengan la necesaria para las obras.

Si el Contratista no estuviese conforme, deberán ser analizados dichos materiales o ensayados con arreglo a los Pliegos de Condiciones aplicables.



Los materiales rechazados se acopiarán aparte de la zona de obras hasta la terminación de las mismas, precisando el Contratista permiso del Personal Director para retirarlos de las obras antes de la Recepción Provisional.



El reconocimiento previo de los materiales es una simple medida precautoria de la Dirección por lo que no equivale a una recepción de los mismos.

Cualquier defecto en la obra terminada será causa de su no recibo, aunque la causa fuese imputable a los materiales empleados y anteriormente reconocidos.

Artículo 2.12.- ENSAYOS DE LOS MATERIALES

El Personal Director de las obras podrá disponer las pruebas que considere oportunas para asegurarse de la buena calidad de los materiales que vayan a emplearse.

Si fuera necesario, a su juicio, podrá ordenar que se proceda al ensayo de los mismos en los Laboratorios del Centro de Estudios y Experimentación del Ministerio de Obras Públicas, o en cualquier otro Laboratorio oficial que estime adecuado, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que se ocasionen por causa de estos ensayos o motivados por las pruebas antes mencionadas.

Artículo 2.13.- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales que hayan de emplearse en obras sin estar especificados en este Pliego, no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por el Ingeniero Director de las obras, quien podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que a su juicio sean exigibles y sin que el adjudicatario de las obras tenga derecho a reclamación alguna.



CAPITULO III- CONDICIONES GENERALES



Artículo 3.1.- PROHIBICIÓN DE INTRODUCIR MODIFICACIONES

El Contratista no podrá introducir modificaciones de ninguna clase en la ejecución de las obras, tanto en lo referente a la calidad, como a la disposición, dimensiones, tipo de unidades y demás conceptos de aquéllas.

El Personal Facultativo, además de exigir el cumplimiento de las condiciones del Contrato, podrá dar instrucciones aclaratorias u órdenes complementarias al presente Pliego, especialmente en cuanto a las condiciones técnicas a las obras.

Artículo 3.2.- REPLANTEO Y COMIENZO DE LAS OBRAS

El replanteo de las obras se hará por el Personal Facultativo Director de la Obra, con cargo a Contratista. Deberá hacerse dentro de los veinte (20) días siguientes a la fecha de formalización del Contrato, y se extenderá la correspondiente Acta que será firmada por el Ingeniero Director de la Obra y el Contratista. La fecha de comienzo de las obras será la misma que la de la firma del Acta de Replanteo.

Artículo 3.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras comprendidas en el presente Proyecto tienen el Plazo de Ejecución que figura en la Memoria, contando a partir de la fecha de comienzo de las mismas. El incumplimiento de del Plazo determinará la rescisión del Contrato con pérdida de las fianzas. Si el Contratista viese la dificultad de cumplirlo y deseara evitar, deberá pedir prórroga del plazo antes de que haya vencido este, exponiendo las causas del retraso. La Administración podrá libremente acordarla o denegarla, sin que el Contratista tenga a su favor ningún derecho.

Si de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios y las obras no se hallasen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos.

Si el resultado de las pruebas fuese satisfactorio y las obras se encontrasen en buen estado y con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción de las obras levantándose e correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía, todo ello con lo dispuesto en el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de fecha de 12 de octubre de 2.001

Artículo 3.4.- NORMAS Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

.- Forma de medición y valoración de las unidades de obra.

Los puntos de luz se numerarán correlativamente según su clase y potencia comprobándose si cada uno está dotada de los elementos que consta en los documentos del Proyecto y si el número total de los dos de cada clase y potencia es el que figura en dichos documentos.

Se comprobarán que la naturaleza y sección de los conductores de cada uno de los tramos de líneas correspondiente a los indicados en el plano de distribución.

Se comprobará que la situación de la acometida o acometidas de red general de distribución, coinciden con los previstos en el plano de distribución y se verificará la existencia de todos y cada uno de los elementos de que debe constar.

.- Pruebas previstas para la recepción de obra.

1º.- Conectados todos los circuitos a las fuentes de alimentación, se comprobará si funcionan normalmente todos los focos luminosos instalados, mediante una inspección ocular.

2º.- a continuación, sin descontar, se mediarán simultáneamente las tensiones en las cajas de



protección de acometidas y en los puntos extremos de la red. Las diferencias entre dichas mediciones debe ser en ningún caso superiores a 11,40 volts., para tensiones nominales de 380 volts. y de 6,60 v para tensiones nominales de 220 volts. entre conductores activos de un mismo circuito.



3º.- Posteriormente se medirán las intensidades de corriente en cada uno de los conductores. No se admitirán las intensidades superiores al 20 % de la intensidad aparente prevista para el circuito más cargado, entre las intensidades correspondientes a dos circuitos diferentes.

4º.- Se mediará el factor de potencia global de la instalación que no ha de ser superior a 0,95.

5º.- Por los medios previstos en los reglamentos vigentes, se mediará el aislamiento de la instalación eléctrica respecto a tierra, para la cual se desconecta la instalación de su fuente o fuentes de alimentación eléctrica y se conectarán en cortocircuito la totalidad de los conductores. La mediada obtenida no debe ser inferior a 4 megaohmios.

6.- Igualmente se medirá la resistencia entre cada par de conductores de cada una de las líneas desconectados los receptores y conectados los fusibles. La resistencia mínima no debe ser inferior a 4 megaohmios.

7.- Se comprobará el funcionamiento y precisión de los interruptores automáticos.

8.- Se medirán las resistencias de fusión de cada uno de los electrodos o conjuntos de conexión a tierra de la instalación. Los valores que se obtengan, en caso de no ser acordes con los previstos en el Proyecto, motivarán la obligación del contratista de efectuar las mejoras necesarias para la subsanación del defecto.

Artículo 3.5.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

El Adjudicatario de las obras queda obligado a conservar a su costa hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.

Así mismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el Plazo de Garantía, que será de doce (12) meses, a partir de la fecha de Recepción o conformidad, transcurrido el cual sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

Durante este Plazo, el Contratista deberá realizar a su coste, cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado y así mismo reparar a su costa cualquier deficiencia que sea imputable a su ejecución.

Artículo 3.6.- RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PUBLICO

El Adjudicatario deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras.

Así mismo, serán de cuenta del Adjudicatario de las obras las inmediaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en sus bienes por apertura de zanjas o ejecución de excavaciones, o bien por el establecimiento de almacén, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras.

El Contratista cuidará de mantener atendidos todos los servicios a los particulares, siendo único responsable de las reclamaciones que estos pudieran hacer.

Artículo 3.7.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras y los replanteos parciales de las mismas, así como los gastos de inspección de las obras; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia industria contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos



y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos del tráfico y servicio de las obras no comprendidas en el proyecto; los de desagües, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada al fin de la obra, de las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales, los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Adjudicatario, los gastos originados por la liquidación así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

Artículo 3.8.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones a las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestas en los Planos y Pliegos de Condiciones o que, por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos, o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de Condiciones.

Artículo 3.9.- LEGISLACIÓN OBLIGATORIA

El Contratista se obliga a cumplir las disposiciones vigentes en todo orden aplicables a las obligaciones de su Contrato, así como las que se produzcan durante la ejecución de la obra, siendo de su cargo y cuenta todos los gastos que se deriven de esta obligación tanto en el aspecto Laboral por la Reglamentación del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas, como en el Fiscal y Tributario, así como el de Protección a la Industria Nacional, como en el de Seguros de Accidentes.

Artículo 3.10.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero y a sus subalternos o delegado, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como la inspección de las obras en todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo, así mismo, el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los acopios, talleres y fábricas donde se contengan o se produzcan los materiales que hayan de emplearse en esta obra.

Artículo 3.11.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá comprobar, inmediatamente después de recibidos, todos los Planos que le hayan sido facilitados, así como los demás documentos del proyecto y deberá informar prontamente a la dirección de la obra de cualquier anomalía, omisión o contradicción que hubiese encontrado. Los planos de escala mayor deberán en general, ser preferidos a los de menor escala y las cotas a las medidas a escala.

En cualquier caso, el Contratista deberá confrontar los Planos y comprobar las cotas antes de comenzar la obra y será responsable por cualquier error que hubiere podido evitar de haberlo echo.



Artículo 3.12.- ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

De acuerdo con la legislación, deberá destinarse el 1 % del presupuesto total de las obras a la realización de ensayos de control de calidad de materiales y de ejecución de las distintas unidades de obra incluidas en los proyectos.

Frómista, septiembre de 2023

INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

Fdo.: Miguel Ángel Alonso Maestro
Colegiado 10.212



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089PC/1 a fecha: 11/09/2023
Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en <https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V>



PRESUPUESTO

DOCUMENTO N°4



CAPITULO N°1

MEDICIONES



Código	Nº Línea	Comentario	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial
--------	----------	------------	----------	----------	---------	--------	---------



CAPITULO I: INSTALACIÓN PLACAS SOLARES

1.01		Ud. Tala de especie arbórea de diámetro inferior a 30 cm, con extracción por medios mecánicos de tocón, carga y transporte de restos a centro de tratamiento o aprovechamiento, incluso c. indirectos y m. auxiliares.					
		Setos	3,00				3,00
							TOTAL (UD) 3,00
1.02		M2 de preparación, rasanteo y compactación en cualquier tipo de terreno, en formación de plataforma para establecimiento de calzadas, incluso excavación o relleno, reperfilado, transporte de productos sobrantes a vertedero o aporte de prestamos.					
		Emplazamiento caseta	1,00	2,40	2,00		4,80
							TOTAL (M2) 4,80
1.03		M3 de hormigón en masa tipo HM-20/B/20/II, incluso encofrado, desencofrado, vertido y puesto en obra.					
		Solera caseta	1,00	2,00	1,50	0,15	0,45
							TOTAL (M3) 0,45
1.04		M2 de fábrica de bloques huecos lisos de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento hidrofugado M-40 , i/p.p. de jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y arco de entrada, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-11, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.					
		Caseta	1,00	2,00	2,20		
			1,00	2,00	2,60		
			2,00	1,10	2,40		5,28
							TOTAL (M2) 14,88
1.05		M2 de cubierta de panel sandwich TZ-C Tezones o similar, compuesto por dos chapas de acero grecado prelacado de 0.6 mm. en perfil comercial , núcleo de espuma de poliuretano inyectado de 35 kg/m3 de densidad y 30 mm. de espesor total, sobre correas metálicas, i/p.p. de solape longitudinal de 20 mm., accesorios de fijación, limahoyas, cumbreira, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalada, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/ NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud					

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089PC/1 a fecha 09/09/2023. Consulte la validez del documento con código QR en https://citicop.es/visado.net/csv/141FM72PY0D1E5V



Código	Nº Línea	Comentario	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial
		Caseta	1,00	2,10	1,70		
							TOTAL (M2)
1.06		Ud. Puerta metálica de una hoja de paso de 2,00x0,82 m., formada de bastidor de tubos rectangulares de acero laminado en frío y chapa tipo Pegaso, con cerco de perfil angular metálico y refuerzos de hoja, provisto de una garra por metro lineal, guías, cierre, cerradura y demás accesorios. Totalmente instalada y montada.					
		Caseta	1,00				1,00
							TOTAL (UD)
1.07		MI. de canalización con tubería de polietileno corrugado al exterior y liso al interior, con guía de plástico para canalización eléctrica, de 75 mm. de diámetro exterior, i/excavación, relleno de fondo con 5 cm. de arena y compactado de zanja, con transporte de tierras sobrantes a vertedero.					
		Conexión a red	1,00	5,00			5,00
							TOTAL (MI)
1.08		M2. Cerramiento a base de malla simple torsión ST-50/14/17, formada por postes metálicos de 48 mm. de diámetro u 1,5 mm. de espesor, con 2,00 m. de altura libre, empotrados y recibidos en cimiento de hormigón 30x30 cm., con 4 líneas de tensado, tronapuntas de 32 mm., de diámetro, malla metálica de simple torsión S/-50/14/17 de 2,00 m.de altura, todo ello galvanizado en caliente por inmersión, incluso tensores, alambre de tensado y puerta de acceso de 1,00 m. de ancho del mismo material, p.p. de puerta de una hoja de 1,00 m. de anchura .Totalmente montado, rematado y con m. auxiliares.					
		Cerramiento	1,00	40,00	2,00		80,00
							TOTAL (M2)
1.09		UD. Estructura solar ENNOVABLOC 30º o similar para soporte de un módulo en horizontal de paneles solares con un grado de inclinación del 30º, fabricados de hormigón armado con carriles en los mismo para fijar los módulos, con un peso de 77 kg, herrajes y espuma protectora, según planos, colocados directamente sobre la superficie existente, i/p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocados.					
		Soporte placas	17,00				17,00
							TOTAL (UD)



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 602300899C/1 Fecha: 11/09/2023
 Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY01EBV en https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY01EBV



Código	Nº Línea	Comentario	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial
1.10		UD. Instalación de panel solar VERTEX TSM-DE18M.08 de Trinasolar o similar de 510W 24V de monocristalino de 2,40 m2 (2287x11002x35 mm.) de 150 células , potencia nominal de 510Wp, tensión máxima de potencia 43,2V, corriente continua 11,81A, caja trasera de conexiones con protección IP68 para albergar los tres diodos de derivación, según indicaciones sobre estructura de hormigón existente, tornillería y accesorios de acero inoxidable, i/p.p. de medios auxiliares, de elevación y pequeño material, según planos. Totalmente instalado y funcionando.					
		Placas	16,00				16,00
TOTAL (UD)							16,00
1.11		UD. Inversor monofásico HUAWEI SUN2000L-8KTL o similar de 8kW, de 520x610x2666 mm., tensión nominal de entrada de 600 V, incluyendo seccionador CC y protecciones contra sobretensión CC y CA tipo 2, dos MPPT, conectividad wifi con conexionado de varias unidades. Totalmente instalado, conexionado y funcionando.					
			1,00				1,00
TOTAL (UD)							1,00
1.12		UD. Smart Power Sensor formado por vatímetro de potencia inteligente y monofásico DTSU666-H, de medida indirecta para inversores HUAWEI, para medir la cantidad de energía que pasa a través de la acometida eléctrica, transformador de intensidad 100A/40 mA y cable RS485 para la comunicación con el inversor. Totalmente instalado y funcionando.					
			1,00				1,00
TOTAL (UD)							1,00
1.13		UD. Instalación de cuadro de protección del sistema formado por caja IP65 3X18 de Legrand o similar, fabricado en poliestiereno color gris claro, especial para energía solar fotovoltaica, con cuatro interruptores seccionadores CC, IP20 25 A y cuatro descargadores contra sobretensiones multipolares de 25A,i/p.p. de cableado, canaletas de PVC, picas de tierra y medios auxiliares. Totalmente montado y funcionando.					
			1,00				1,00
TOTAL (UD)							1,00



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISA D. 602300899PC/1 a fecha: 11/09/2023
 Consulte la validez del documento con el código QR: https://citop.e-visado.net/cs/1/1F7M72PY0D1E5V



Código	Nº Línea	Comentario	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial
1.14		MI. de conductor de cobre de 5x16 mm2 de sección y un aislamiento RZ1-K (AS) tendido en canalización subterránea o grapado en canalización aérea con p.p. de cableado, báculos, luminaria, conexionado, incluso p.p. recortes, cocas, etc.					
		Conexión a red	1,00	5,00			5,00
							TOTAL (MI) 5,00
1.15		Ud. de partida para realización de O.C.A.	1,00				1,00
							TOTAL (UD) 1,00
1.16		Ud. de partida para certificado de instalador, de las actuaciones realizadas, boletín y tasas administrativas.	1,00				1,00
							TOTAL (UD) 1,00
1.17		Ud. de partida de alzada a justificar.	1,00				1,00
							TOTAL (UD) 1,00
1.18		Ud. de partida de alzada de abono integro para reutilización de otras obras de cartel anunciador de obras, según anejo y plano, mediante colocación de nueva rotulación, i/ excavación, postes de sustentación, hormigonado del cimiento, colocación y retirada del mismo cuando lo determine la Dirección de Obra.	1,00				1,00
							TOTAL (UD) 1,00
1.19		Ud. de partida de alzada de abono integro para limpieza y terminación de obras, señalización , balizamiento y pequeñas obras accesorias.	1,00				1,00
							TOTAL (UD) 1,00



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089PC1 a fecha: 11/09/2023
 Consulte la validez del documento con código QR en <https://citolp.e-visado.net/csv/14FM72Y0D1E5V>



CAPITULO N°2

CUADROS DE PRECIOS



CUADRO DE PRECIOS

Nº1



Código	Ud.	Descripción	Precio
--------	-----	-------------	--------

CAPITULO I: INSTALACIÓN PLACAS SOLARES



1.01 Ud. Tala de especie arbórea de diámetro inferior a 30 cm, con extracción por medios mecánicos de tocón, carga y transporte de restos a centro de tratamiento o aprovechamiento, incluso c. indirectos y m. auxiliares.

EUR: UD: **40,00**

Asciende el importe a la cantidad de:
CUARENTA EUROS

1.02 M2 de preparación, rasanteo y compactación en cualquier tipo de terreno, en formación de plataforma para establecimiento de calzadas, incluso excavación o relleno, reperfilado, transporte de productos sobrantes a vertedero o aporte de prestamos.

EUR: M2: **2,70**

Asciende el importe a la cantidad de:
DOS EUROS CON SETENTA CENTIMOS

1.03 M3 de hormigón en masa tipo HM-20/B/20/II, incluso encofrado, desencofrado, vertido y puesto en obra.

EUR: M3: **120,00**

Asciende el importe a la cantidad de:
CIENTO VEINTE EUROS

1.04 M2 de fábrica de bloques huecos lisos de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento hidrofugado M-40, i/p.p. de jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y arco de entrada, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-11, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.

EUR: M2: **40,00**

Asciende el importe a la cantidad de:
CUARENTA EUROS

1.05 M2 de cubierta de panel sandwich TZ-C Tezones o similar, compuesto por dos chapas de acero grecado prelacado de 0.6 mm. en perfil comercial, núcleo de espuma de poliuretano inyectado de 35 kg/m3 de densidad y 30 mm. de espesor total, sobre correas metálicas, i/p.p. de solape longitudinal de 20 mm., accesorios de fijación, limahoyas, cumbre, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalada, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/ NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud

EUR: M2: **50,00**

Asciende el importe a la cantidad de:
CINCUENTA EUROS

1.06 Ud. Puerta metálica de una hoja de paso de 2,00x0,82 m., formada de bastidor de tubos rectangulares de acero laminado en frío y chapa tipo Pegaso, con cerco de perfil angular metálico y refuerzos de hoja, provisto de una garra por metro lineal, guías, cierre, cerradura y demás accesorios. Totalmente instalada y montada.

EUR: UD: **150,00**

Asciende el importe a la cantidad de:
CIENTO CINCUENTA EUROS

1.07 Ml. de canalización con tubería de polietileno corrugado al exterior y liso al interior, con guía de plástico para canalización eléctrica, de 75 mm. de diámetro exterior, i/ excavación, relleno de fondo con 5 cm. de arena y compactado de zanja, con transporte de tierras sobrantes a vertedero.

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 6023899PC/1 a fecha: 11/09/2023
Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en <http://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V>



Código	Ud.	Descripción	Precio
			EUR: MI:
		Asciende el importe a la cantidad de: OCHO EUROS	
1.08	M2.	Cerramiento a base de malla simple torsión ST-50/14/17, formada por postes metálicos de 48 mm. de diámetro u 1,5 mm. de espesor, con 2,00 m. de altura libre, empotrados y recibidos en cemento de hormigón 30x30 cm., con 4 líneas de tensado, tronapuntas de 32 mm., de diámetro, malla metálica de simple torsión S/-50/14/17 de 2,00 m.de altura, todo ello galvanizado en caliente por inmersión, incluso tensores, alambre de tensado y puerta de acceso de 1,00 m. de ancho del mismo material, p.p. de puerta de una hoja de 1,00 m. de anchura .Totalmente montado, rematado y con m. auxiliares.	EUR: M2: 18,00
		Asciende el importe a la cantidad de: DIEZ Y OCHO EUROS	
1.09	UD.	Estrucutra solar ENNOVABLOC 30º o similar para soporte de un módulo en horizontal de paneles solares con un grado de inclinación del 30º, fabricados de hormigón armado con carriles en los mismo para fijar los módulos, con un peso de 77 kg, herrajes y espuma protectora,según planos, colocados directamente sobre la superficie existente, i/p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocados.	EUR: UD: 7,00
		Asciende el importe a la cantidad de: SETENTA Y SIETE EUROS	
1.10	UD.	Instalación de panel solar VERTEX TSM-DE18M.08 de Trinasolar o similar de 510W 24V de monocristalino de 2,40 m2 (2287x11002x35 mm.) de 150 células , potencia nominal de 510Wp, tensión máxima de potencia 43,2V, corriente continua 11,81A, caja trasera de conexiones con protección IP68 para albergar los tres diodos de derivación, según indiaciones sobre estructura de hormigón existente, tornillería y accesorios de acero inoxidable, i/p.p. de medios auxiliares, de elevación y pequeño material, según planos. Totalmente instalado y funcionando.	EUR: UD: 200,00
		Asciende el importe a la cantidad de: DOSCIENTOS EUROS	
1.11	UD.	Inversor monofásico HUAWEI SUN2000L-8KTL o similar de 8kW, de 520x610x2666 mm., tensión nominal de entrada de 600 V, incluyendo seccionador CC y protecciones contra sobretensión CC y CA tipo 2, dos MPPT, conectividad wifi con conexionado de varias unidades. Totalmente instalado, conexionado y funcionando.	EUR: UD: 1.100,00
		Asciende el importe a la cantidad de: UN MIL CIEN EUROS	
1.12	UD.	Smart Power Sensor formado por vatímetro de potencia inteligente y monofásico DTSU666-H, de medida indirecta para inversores HUAWEI, para medir la cantidad de energía que pasa a través de la acometida eléctrica, transformador de intensidad 100A/40 mA y cable RS485 para la comunicación con el inversor. Totalmente instalado y funcionando.	EUR: UD: 255,00
		Asciende el importe a la cantidad de: DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS	



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089PC/1 Fecha: 11/09/2023
 Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V



Código	Ud.	Descripción	Precio
1.13	UD.	Instalación de cuadro de protección del sistema formado por caja IP65 3X18 de Legrand o similar, fabricado en poliestiereno color gris claro, especial para energía solar fotovoltaica, con cuatro interruptores seccionadores CC, IP20 25 A y cuatro descargadores contra sobretensiones multipolares de 25A,i/p.p. de cableado, canaletas de PVC, picas de tierra y medios auxiliares. Totalmente montado y funcionando.	EUR: UD: 275,00
		Asciende el importe a la cantidad de: DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	
1.14	Ml.	de conductor de cobre de 5x16 mm2 de sección y un aislameinto RZ1-K (AS) tendido en canalización subterránea o grapado en canalización aérea con p.p. de cableado, báculos, luminaria, conexionado, incluso p.p. recortes, cocas, etc.	EUR: MI: 14,00
		Asciende el importe a la cantidad de: CATORCE EUROS	
1.15	Ud.	de partida para realización de O.C.A.	EUR: UD: 200,00
		Asciende el importe a la cantidad de: DOSCIENTOS EUROS	
1.16	Ud.	de partida para certificado de instalador, de las actuaciones realizadas, boletín y tasas administrativas.	EUR: UD: 70,00
		Asciende el importe a la cantidad de: SETENTA EUROS	
1.17	Ud.	de partida de alzada a justificar.	EUR: UD: 510,00
		Asciende el importe a la cantidad de: QUINIENTOS DIEZ EUROS	
1.18	Ud.	de partida de alzada de abono integro para reutilización de otras obras de cartel anunciador de obras, según anejo y plano, mediante colocación de nueva rotulación, i/ excavación, postes de sustentación, hormigonado del cimiento, colocación y retirada del mismo cunado lo determine la Dirección de Obra.	EUR: UD: 150,00
		Asciende el importe a la cantidad de: CIENTO CINCUENTA EUROS	
1.19	Ud.	de partida de alzada de abono integro para limpieza y terminación de obras, señalización , balizamiento y pequeñas obras accesorias.	EUR: UD: 89,49
		Asciende el importe a la cantidad de: OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CENTIMOS	



Documento validado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 6023006/PC/1 a fecha: 11/09/2023
 Consulte la validez del documento con código de verificación: https://cicop.e-visado.net/csv/141FM72PY0D1E5V



Código	Ud.	Descripción	Precio
--------	-----	-------------	--------

Frómista, septiembre de 2023

INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS



Fdo.: Miguel Ángel Alonso Maestro

Colegiado nº 10.212

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089PC/1 a fecha: 11/09/2023
Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en <https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V>



CUADRO DE PRECIOS

Nº2





Rendimiento	Descripción	Precio	P. Parcial
-------------	-------------	--------	------------

CAPITULO I: INSTALACIÓN PLACAS SOLARES

1.01	Ud. Tala de especie arbórea de diámetro inferior a 30 cm, con extracción por medios mecánicos de tocón, carga y transporte de restos a centro de tratamiento o aprovechamiento, incluso c. indirectos y m. auxiliares.		
	0,6390 h RETROEXCAVADORA MIXTA DE 90 CV. (0,7 M3)	36,00	23,0040
	0,0201 h CAMION VOLQUETE DE 160 CV (10 M3)	46,00	0,9246
	0,8801 h PEON ORDINARIO	16,50	14,5217
	0,0100 % Medios auxiliares (s. total)		0,3645
	0,0300 % COSTES INDIRECTOS (s.total)		1,1650
	TOTAL UD:		40,00
1.02	M2 de preparación, rasanteo y compactación en cualquier tipo de terreno, en formación de plataforma para establecimiento de calzadas, incluso excavación o relleno, reperfilado, transporte de productos sobrantes a vertedero o aporte de prestamos.		
	0,0649 h RETROEXCAVADORA MIXTA DE 90 CV. (0,7 M3)	36,00	2,3364
	0,0157 h PEON ORDINARIO	16,50	0,2591
	0,0100 % Medios auxiliares (s. total)		0,0260
	0,0300 % COSTES INDIRECTOS (s.total)		0,0786
	TOTAL M2:		2,70
1.03	M3 de hormigón en masa tipo HM-20/B/20/II, incluso encofrado, desencofrado, vertido y puesto en obra.		
	1,0000 m3 Hormigón HM-20/B/40/IIa, P. en obra	75,50	75,5000
	0,7970 h OFICIAL 1ª	17,00	13,5490
	1,5940 h PEON ORDINARIO	16,50	26,3010
	0,0100 % Medios auxiliares (s. total)		1,1335
	0,0300 % COSTES INDIRECTOS (s.total)		3,4951
	TOTAL M3:		120,00
1.04	M2 de fábrica de bloques huecos lisos de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento hidrofugado M-40 , i/p.p. de jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y arco de entrada, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-11, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
	13,0000 m2 Bloque horm. liso 40x20x20	0,75	9,7500
	0,0200 m3 MORTERO M-400, PUESTO EN OBRA.	42,00	0,8400
	0,5609 h OFICIAL 1ª	17,00	9,5353
	1,1167 h PEON ORDINARIO	16,50	18,4256
	0,0100 % HERRAMIENTAS (s.mano de obra)		0,1117
	0,0300 % COSTES INDIRECTOS (s.total)		0,3353
	TOTAL M2:		40,00
1.05	M2 de cubierta de panel sandwich TZ-C Tezones o similar, compuesto por dos chapas de acero grecado prelacado de 0.6 mm. en perfil comercial , núcleo de espuma de poliuretano inyectado de 35 kg/m3 de densidad y 30 mm. de espesor total, sobre correas metálicas, i/p.p. de solape longitudinal de 20 mm., accesorios de fijación, limahoyas, cumbreira, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalada, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/ NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud		
	1,0000 m2 Panel sandwich de 30 mm.	20,00	20,0000
	0,1346 m REMATE CHAPA PRELACADA 0,6 MM D=500 MM	5,00	0,6730
	1,0025 ud TORNILLERIA	0,08	0,0802
	0,0005 h CAMION GRUA DE 180 CV. (2,2 TN)	32,00	0,0160
	0,5517 h OFICIAL 1ª	17,00	9,3789
	1,0983 h PEON ORDINARIO	16,50	18,1220
	0,0100 % HERRAMIENTAS (s.mano de obra)		0,2750

Documento visado por el Colegio de Ingenieros de Obras Públicas de España. Número de inscripción: 60230089PC/1 a fecha 1/08/2013. Consulte la validez del documento con código MF72PY0D1E5V en https://citop.e-visado.net/cs/14FM72PY0D1E5V



	Rendimiento	Descripción	Precio	P. Parcial
	0,0300 %	COSTES INDIRECTOS (s.total)		
			TOTAL M2:	
1.06		Ud. Puerta metálica de una hoja de paso de 2,00x0,82 m., formada de bastidor de tubos rectangulares de acero laminado en frio y chapa tipo Pegaso, con cerco de perfil angular metálico y refuerzos de hoja, provisto de una garra por metro lineal, guías, cierre, cerradura y demás accesorios. Totalmente instalada y montada.		
	1,6000 m2	PUERTA METAL CHAPA PEGASO	39,00	62,4000
	1,4730 h	CAMION GRUA DE 180 CV. (2,2 TN)	32,00	47,1360
	0,7170 h	OFICIAL 1ª	17,00	12,1890
	1,4274 h	PEON ORDINARIO	16,50	23,5521
	0,0100 %	HERRAMIENTAS (s.mano de obra)		0,3574
	0,0300 %	COSTES INDIRECTOS (s.total)		4,3680
			TOTAL UD:	
				150,6000
1.07		Ml. de canalización con tubería de polietileno corrugado al exterior y liso al interior, con guía de plástico para canalización eléctrica, de 75 mm. de diámetro exterior, iexcavación, relleno de fondo con 5 cm. de arena y compactado de zanja, con transporte de tierras sobrantes a vertedero.		
	1,0000 m	Tuebería PE corrugado de O 75 mm.	1,95	1,9500
	0,0200 m3	ARENA DE RIO LAVADA	12,35	0,2470
	0,0038 h	RETROEXCAVADORA MIXTA DE 90 CV. (0,7 M3)	36,00	0,1368
	0,0019 h	CAMION VOLQUETE DE 160 CV (10 M3)	46,00	0,0874
	0,0056 h	CAPATAZ	17,25	0,0966
	0,2519 h	OFICIAL 1ª	17,00	4,2823
	0,0538 h	PEON ORDINARIO	16,50	0,8977
	0,0100 %	Medios auxiliares (s. total)		0,0769
	0,0300 %	COSTES INDIRECTOS (s.total)		0,2329
			TOTAL MI:	
				8,6000
1.08		M2. Cerramiento a base de malla simple torsión ST-50/14/17, formada por postes metálicos de 48 mm. de diámetro u 1,5 mm. de espesor, con 2,00 m. de altura libre, empotrados y recibidos en cemento de hormigón 30x30 cm., con 4 líneas de tensado, tronapuntas de 32 mm., de diámetro, malla metálica de simple torsión S/-50/14/17 de 2,00 m.de altura, todo ello galvanizado en caliente por inmersión, incluso tensores, alambre de tensado y puerta de acceso de 1,00 m. de ancho del mismo material, p.p. de puerta de una hoja de 1,00 m. de anchura .Totalmente montado, rematado y con m. auxiliares.		
	0,3300 ud	Poste tubo acero galv. diam. 48	3,41	1,1253
	0,0600 ud	Tornapunta acero galv. diam. 32	3,16	0,1896
	1,0000 m2	Valaldo s/torsión ST/50/14 galv., incluso acceso	1,54	1 5400
	0,0090 m3	Hormigón HM-20/B/40/Ila, P. en obra	75,50	
	0,0210 h	CAPATAZ	17,25	
	0,4010 h	OFICIAL 1ª	17,00	
	0,3995 h	PEON ORDINARIO	16,50	6,5918
	0,0100 %	Medios auxiliares (s. total)		0,1731
	0,0300 %	COSTES INDIRECTOS (s.total)		0,5244
			TOTAL M2:	
				18,00



Documento visado por el Colegio de Ingenieros de Tránsito y Obras Públicas de VISADO: 602300898/11
 Consulte la validez del documento con código 141FM72PY0DTE5V en https://cotop.e-visado.net/csv/141FM72PY0DTE5V



	Rendimiento	Descripción	Precio	P. Parcial
1.09	UD. Estructura solar ENNOVABLOC 30º o similar para soporte de un módulo en horizontal de paneles solares con un grado de inclinación del 30º, fabricados de hormigón armado con carriles en los mismo para fijar los módulos, con un peso de 77 kg, herrajes y espuma protectora, según planos, colocados directamente sobre la superficie existente, i/p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocados.			
	1,0000 ud	Soporte hormigón Ennovabloc 30º, a pie obra	60,00	60,0000
	0,1000 h	CAMION GRUA DE 180 CV. (2,2 TN)	32,00	3,2000
	0,2294 h	OFICIAL 1ª	17,00	3,8998
	0,4570 h	PEON ORDINARIO	16,50	7,5405
	0,0100 %	HERRAMIENTAS (s.mano de obra)		0,1144
	0,0300 %	COSTES INDIRECTOS (s.total)		2,2426
	TOTAL UD:			77,00
1.10	UD. Instalación de panel solar VERTEX TSM-DE18M.08 de Trinasolar o similar de 510W 24V de monocristalino de 2,40 m2 (2287x11002x35 mm.) de 150 células , potencia nominal de 510Wp, tensión máxima de potencia 43,2V, corriente continua 11,81A, caja trasera de conexiones con protección IP68 para albergar los tres diodos de derivación, según indicaciones sobre estructura de hormigón existente, tornillería y accesorios de acero inoxidable, i/p.p. de medios auxiliares, de elevación y pequeño material, según planos. Totalmente instalado y funcionando.			
	1,0000 ud	Panel solar 241 m2 510W 24 V pmonocristalino	190,00	190,0000
	0,0511 h	OFICIAL 1ª	17,00	0,8687
	0,1981 h	PEON ORDINARIO	16,50	3,2687
	0,0100 %	HERRAMIENTAS (s.mano de obra)		0,0414
	0,0300 %	COSTES INDIRECTOS (s.total)		5,8254
	TOTAL UD:			200,00
1.11	UD. Inversor monofásico HUAWEI SUN2000L-8KTL o similar de 8kW, de 520x610x2666 mm., tensión nominal de entrada de 600 V, incluyendo seccionador CC y protecciones contra sobretensión CC y CA tipo 2, dos MPPT, conectividad wifi con conexionado de varias unidades. Totalmente instalado, conexionado y funcionando.			
	1,0000 ud	Inversor HUAWEI SUN2000-8KTL 8Kw MONO	950,00	950,0000
	1,4653 h	OFICIAL 1ª	17,00	24,9101
	5,5686 h	PEON ORDINARIO	16,50	91,8819
	0,0100 %	HERRAMIENTAS (s.mano de obra)		1,1679
	0,0300 %	COSTES INDIRECTOS (s.total)		32,0388
	TOTAL UD:			1.100,00
1.12	UD. Smart Power Sensor formado por vatímetro de potencia inteligente y monofásico DTSU666-H, de medida indirecta para inversores HUAWEI, para medir la cantidad de energía que pasa a través de la acometida eléctrica, transformador de intensidad 100A/40 mA y cable RS485 para la comunicación con el inversor. Totalmente instalado y funcionando.			
	1,0000 ud	Vatímetro chint monofásico DTSU666-H	130,00	130,0000
	2,0000 ud	Conexión Smart Dongle	20,00	40,0000
	0,9636 h	OFICIAL 1ª	17,00	16,3812
	3,6619 h	PEON ORDINARIO	16,50	60,4214
	0,0100 %	HERRAMIENTAS (s.mano de obra)		0,7680
	0,0300 %	COSTES INDIRECTOS (s.total)		7,4271
	TOTAL UD:			255,00



Documento de Ingeniería Técnica de Obras Públicas
 Expediente de VISADO: 60230089PC/1 a fecha de 14/11/2024
 Consultar el documento con código I4IFM72PY0D1E5V en https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V
 Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V



	Rendimiento	Descripción	Precio	P. Parcial
1.13	UD. Instalación de cuadro de protección del sistema formado por caja IP65 3X18 de Legrand o similar, fabricado en poliestireno color gris claro, especial para energía solar fotovoltaica, con cuatro interruptores seccionadores CC, IP20 25 A y cuatro descargadores contra sobretensiones multipolares de 25A,i/p.p. de cableado, canaletas de PVC, picas de tierra y medios auxiliares. Totalmente montado y funcionando.			
	1,0000 ud	Cuadro modular estanco IP65 3x18	100,00	100,0000
	1,0000 ud	Descargador contra sobrete. t máx.600V	40,00	40,0000
	1,0000 ud	Seccionador CC t. máx 600V	45,00	45,0000
	3,0000 ud	Pica de tierra de cobre	10,00	30,0000
	0,6459 h	OFICIAL 1ª	17,00	10,9803
	2,4544 h	PEON ORDINARIO	16,50	40,4976
	0,0100 %	HERRAMIENTAS (s.mano de obra)		0,5148
	0,0300 %	COSTES INDIRECTOS (s.total)		8,0008
		TOTAL UD:		275,9008
1.14	MI. de conductor de cobre de 5x16 mm2 de sección y un aislamiento RZ1-K (AS) tendido en canalización subterránea o grapado en canalización aérea con p.p. de cableado, báculos, luminaria, conexionado, incluso p.p. recortes, cocas, etc.			
	1,0000 m	CABLE 0'6-1KV (CU) AISLADO 5X16 MM2	10,00	10,0000
	0,0187 h	CAPATAZ	17,25	0,3226
	0,1900 h	OFICIAL 1ª	17,00	3,2300
	0,0100 %	HERRAMIENTAS (s.mano de obra)		0,0355
	0,0300 %	COSTES INDIRECTOS (s.total)		0,4076
		TOTAL MI:		14,0000
1.16	Ud. de partida para certificado de instalador, de las actuaciones realizadas, boletín y tasas administrativas.			
	2,7933 h	OFICIAL 1ª	17,00	47,4861
	1,0000 ud	Tasas administrativas	20,00	20,0000
	0,0100 %	HERRAMIENTAS (s.mano de obra)		0,4749
	0,0300 %	COSTES INDIRECTOS (s.total)		2,0388
		TOTAL UD:		70,0000

Frómista, septiembre de 2023

INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

Fdo.: Miguel Ángel Alonso Maestro

Colegiado nº 10.212



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas de VISADO: 602300898/1 la 01/09/2023
 Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V



CAPITULO N°3

PRESUPUESTO GENERAL



PRESUPUESTO



Código	Descripción	Medición	Precio /Ud.	Importe
CAPITULO I: INSTALACIÓN PLACAS SOLARES				
1.01	Ud. Tala de especie arbórea de diámetro inferior a 30 cm, con extracción por medios mecánicos de tocón, carga y transporte de restos a centro de tratamiento o aprovechamiento, incluso c. indirectos y m. auxiliares.	3,00	40,00	120,00
1.02	M2 de preparación, rasanteo y compactación en cualquier tipo de terreno, en formación de plataforma para establecimiento de calzadas, incluso excavación o relleno, reperfilado, transporte de productos sobrantes a vertedero o aporte de prestamos.	4,80	2,70	12,96
1.03	M3 de hormigón en masa tipo HM-20/B/20/II, incluso encofrado, desencofrado, vertido y puesto en obra.	0,45	120,00	54,00
1.04	M2 de fábrica de bloques huecos lisos de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento hidrofugado M-40, i/p.p. de jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y arco de entrada, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-11, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	14,88	40,00	595,20
1.05	M2 de cubierta de panel sandwich TZ-C Tezones o similar, compuesto por dos chapas de acero grecado prelacado de 0.6 mm. en perfil comercial, núcleo de espuma de poliuretano inyectado de 35 kg/m3 de densidad y 30 mm. de espesor total, sobre correas metálicas, i/p.p. de solape longitudinal de 20 mm., accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalada, i/ medios auxiliares y elementos de seguridad, s/ NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud	3,57	50,00	178,50
1.06	Ud. Puerta metálica de una hoja de paso de 2,00x0,82 m., formada de bastidor de tubos rectangulares de acero laminado en frío y chapa tipo Pegaso, con cerco de perfil angular metálico y refuerzos de hoja, provisto de una garra por metro lineal, guías, cierre, cerradura y demás accesorios. Totalmente instalada y montada.	1,00	150,00	150,00
1.07	MI. de canalización con tubería de polietileno corrugado al exterior y liso al interior, con guía de plástico para canalización eléctrica, de 75 mm. de diámetro exterior, i/excavación, relleno de fondo con 5 cm. de arena y compactado de zanja, con transporte de tierras sobrantes a vertedero.	5,00	8,00	40,00
1.08	M2. Cerramiento a base de malla simple torsión ST-50/14/17, formada por postes metálicos de 48 mm. de diámetro u 1,5 mm. de espesor, con 2,00 m. de altura libre, empotrados y recibidos en cimiento de hormigón 30x30 cm., con 4 líneas de tensado, tronapuntas de 32 mm., de diámetro, malla metálica de simple torsión S/-50/14/17 de 2,00 m.de altura, todo ello galvanizado en caliente por inmersión, incluso tensores, alambre de tensado y puerta de acceso de 1,00 m. de ancho del mismo material, p.p. de puerta de una hoja de 1,00 m. de anchura. Totalmente montado, rematado y con m. auxiliares.			



Código	Descripción	Medición	Precio /Ud.	Importe
		80,00	18,00	1.440,00
1.09	UD. Estructura solar ENNOVABLOC 30º o similar para soporte de un módulo en horizontal de paneles solares con un grado de inclinación del 30º, fabricados de hormigón armado con carriles en los mismo para fijar los módulos, con un peso de 77 kg, herrajes y espuma protectora, según planos, colocados directamente sobre la superficie existente, i/p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocados.	17,00	77,00	1.309,00
1.10	UD. Instalación de panel solar VERTEX TSM-DE18M.08 de Trinasolar o similar de 510W 24V de monocristalino de 2,40 m2 (2287x11002x35 mm.) de 150 células , potencia nominal de 510Wp, tensión máxima de potencia 43,2V, corriente continua 11, 81A, caja trasera de conexiones con protección IP68 para albergar los tres diodos de derivación, según indicaciones sobre estructura de hormigón existente, tornillería y accesorios de acero inoxidable, i/p.p. de medios auxiliares, de elevación y pequeño material, según planos. Totalmente instalado y funcionando.	16,00	200,00	3.200,00
1.11	UD. Inversor monofásico HUAWEI SUN2000L-8KTL o similar de 8kW, de 520x610x2666 mm., tensión nominal de entrada de 600 V, incluyendo seccionador CC y protecciones contra sobretensión CC y CA tipo 2, dos MPPT, conectividad wifi con conexionado de varias unidades. Totalmente instalado, conexionado y funcionando.	1,00	1.100,00	1.100,00
1.12	UD. Smart Power Sensor formado por vatímetro de potencia inteligente y monofásico DTSU666-H, de medida indirecta para inversores HUAWEI, para medir la cantidad de energía que pasa a través de la acometida eléctrica, transformador de intensidad 100A/40 mA y cable RS485 para la comunicación con el inversor. Totalmente instalado y funcionando.	1,00	255,00	255,00
1.13	UD. Instalación de cuadro de protección del sistema formado por caja IP65 3X18 de Legrand o similar, fabricado en poliestireno color gris claro, especial para energía solar fotovoltaica, con cuatro interruptores seccionadores CC, IP20 25 A y cuatro descargadores contra sobretensiones multipolares de 25A, i/p.p. de cableado, canaletas de PVC, picas de tierra y medios auxiliares. Totalmente montado y funcionando.	1,00	275,00	275,00
1.14	MI. de conductor de cobre de 5x16 mm2 de sección y un aislamiento RZ1-K (AS) tendido en canalización subterránea o grapado en canalización aérea con p.p. de cableado, báculos, luminaria, conexionado, incluso p.p. recortes, cocas, etc.	5,00	14,00	70,00
1.15	Ud. de partida para realización de O.C.A.	1,00	200,00	200,00
1.16	Ud. de partida para certificado de instalador, de las actuaciones realizadas, boletín y tasas administrativas.	1,00	70,00	70,00
1.17	Ud. de partida de alzada a justificar.	1,00	510,00	510,00
1.18	Ud. de partida de alzada de abono integro para reutilización de otras obras de cartel anunciador de obras, según anejo y plano, mediante colocación de nueva rotulación, i/ excavación, postes de sustentación, hormigonado del cimientto, colocación y retirada del mismo cuando lo determine la Dirección de Obra.			



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 60230089PC/1 a fecha: 11/09/2023
 Consulte la validez del documento con código I4IFM72PY0D1E5V en https://citop.e-visado.net/csv/I4IFM72PY0D1E5V



Código	Descripción	Medición	Precio /Ud.	Importe
		1,00	150,00	150,00
1.19	Ud. de partida de alzada de abono integro para limpieza y terminación de obras, señalización , balizamiento y pequeñas obras accesorias.			
		1,00	89,49	89,49
Total Importe Capítulo:				9.819,15
TOTAL PRESUPUESTO:				9.819,15



PRESUPUESTO GENERAL



PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

Página: 1

EXCMO. AYTO. DE BÁRCENA DE CAMPOS
" Instalación de placas solares en edificio público"
Obra nº.: 319 / 23 O.D.

Referencia	Descripción	Importe
I	INSTALACIÓN PLACAS SOLARES	9.819,15
	PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL:	9.819,15
	13,00% Gastos generales:	1.276,49
	6,00% Beneficio industrial:	589,15
	Presupuesto de Ejecución por Contrata:	11.684,79
	21,00% I.V.A.:	2.453,81
	Presupuesto de Ejecución por Contrata:	14.138,60

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA a la cantidad de:
CATORCE MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CENTIMOS

Frómista, septiembre de 2023

INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

Fdo.: Miguel Ángel Alonso Maestro

Colegiado nº 10.212

