



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO T. INDUSTRIAL:
ASISTENCIA EXTERNA

GUILLERMO PEREZ MASFERRER

INGENIERO T. INDUSTRIAL:
FUNCIONARIO MUNICIPAL

FRANCISCO JAVIER PÉREZ ABAD

OCTUBRE 2024

24-043 - PSE ELE EQP COMPLEJO SANTA ANA MONZALBARBA IEF IEB
REM 797 - PSE ELE EQP COMPLEJO SANTA ANA MONZALBARBA

PEREZ MASFERRER
GUILLERMO -
29121521W

Firmado digitalmente por PEREZ
MASFERRER GUILLERMO -
29121521W
Fecha: 2024.10.28 13:30:04 +01'00'

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	1 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.					
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .					
FECHA FIRMA					
12 de noviembre de 2024					
12 de noviembre de 2024					



INDICE

I.	MEMORIA GENERAL E ILUMINACION
II.	MEMORIA INSTALACION FOTOVOLTAICA
III.	ANEJOS
	ANEJO 1.- EVALUACION ENERGETICA DE LA INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA
	ANEJO 2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS INSTALACION ILUMINACION
	ANEJO 3.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS INSTALACION FOTOVOLTAICA
	ANEJO 4.- AHORRO ENERGÉTICO
	ANEJO 5.- CALCULO ESTRUCTURAL
	ANEJO 6.- FICHAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS
IV.	ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
V.	PLIEGO DE CONDICIONES
VI.	GESTION DE RESIDUOS
VII.	PLANOS
VIII.	INFORMACION FOTOGRAFICA
IX.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 2 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	2 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		FECHA FIRMA 12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

I. MEMORIA GENERAL



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGADR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 3 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	3 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

MEMORIA

INDICE

- 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO
- 2.- ENCARGO DEL PROYECTO
- 3.- CONDICIONES URBANÍSTICAS
- 4.- AUTOR DEL PROYECTO
- 5.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
- 6.- JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO
- 7.- MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA
- 8.- NORMATIVA DE APLICACIÓN
- 9.- SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES
 - 9.1.- SITUACIÓN ACTUAL
 - 9.2.- SOLUCIÓN PROPUESTA
- 10.- MEMORIA DE LA INSTALACIÓN
- 11.- TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LUMINARIAS
- 12.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 13.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS
- 14.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
- 15.- PLIEGO DE CONDICIONES
- 16.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
- 17.- EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 4 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	4 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

Los trabajos objeto de la actuación se realizan en el Complejo de Edificios Municipales de Monzalbarba, en particular afectará al Pabellón Municipal, Consultorio Médico y Edificio de Alcaldía, sitios en la calle Santa Ana 34-38 de Monzalbarba (Zaragoza)

Para conseguir un importante ahorro de energía y ayudar a reducir las emisiones contaminantes, se plantean dos soluciones:

- En cuanto a la iluminación, se pretende sustituir la existente por nuevos equipos de mayor eficiencia y tecnología LED.
Los equipos actuales, además de estar muchos de ellos estropeados, son equipos antiguos de alto consumo. Los nuevos a instalar disponen de un flujo luminoso muy superior con un consumo inferior, lo que permite minimizar el gasto energético y emisiones de CO₂.
- Sobre la instalación fotovoltaica que se pretende instalar en la cubierta del edificio, se pretende conseguir el autoconsumo eléctrico del complejo de edificios, además de realizar vertido a la red, con consiguiente beneficio económico.

El objeto del presente Proyecto es plantear soluciones técnicamente viables y de la forma más económica y técnico posible, de acuerdo a las necesidades reales del complejo de edificios municipales objeto del estudio bajo misma facturación.

Estas actuaciones vienen determinadas por el Plan Estratégico de Energía y Clima del Ayuntamiento de Zaragoza 21/30, que está desarrollando la Unidad de Energía como una de las acciones necesarias para dar cumplimiento a la Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 5 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	5 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



COLEGIO OFICIAL DE PERTOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON VISADO: VIZA248859 http://cogitaragon.es e-visado.artevalencia@coigitaragon.es aappt7@coigitaragon.es	29/10 2024
	Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa) Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



4. AUTOR DEL PROYECTO

El autor del presente Proyecto es Guillermo Pérez Masferrer, Ingeniero Técnico Industrial colegiado 6.254 del COIGTIAR, como Asistencia Técnica Externa y en colaboración con Francisco Javier Pérez Abad, Ingeniero Técnico Industrial, de la Unidad de Energía e Instalaciones del Servicio de Conservación de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza, actuando en calidad de funcionario municipal.

5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de la obra será máximo de 3 mes desde la firma del acta de replanteo.

No se interferirá en el funcionamiento del centro, siempre que sea posible, realizando los trabajos interiores fuera del horario de apertura.

6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO

El precio de cada partida viene determinado por el coste de los materiales, según precios de mercado actual, y por el coste de la instalación según baremos estimados por la Unidad de Energía.

Se pretende realizar la instalación con un coste que suponga una amortización de la inversión inferior a cinco años.

La inversión realizada se justifica económicamente, dado que se prevé un ahorro en el consumo energético superior al 69% solo en iluminación, y además supondrá una disminución de las emisiones de CO₂ de 5.679 kg.

Los datos expuestos anteriormente quedan justificados en el Anejo 4.

Además de la justificación económica y del ahorro energético se han tendido en cuenta otros factores como el confort lumínico y la optimización de número de puntos de luz de cada uno de los recintos. Ver Anejo 2.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHS1RRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 7 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	7 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



7. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA

Las consideraciones a tener en cuenta en la realización de este Proyecto y su correspondiente ejecución posterior son las siguientes:

MEMORIA JUSTIFICATIVA TIPO DE NECESIDAD: OBRA

- Justificación de la necesidad: Dar cumplimiento a la Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética, y como actuación dentro del Plan Estratégico de Energía y Clima del Ayuntamiento de Zaragoza 21/30.
- Argumento para elegir un contrato menor: No superar la cuantía establecida para los contratos menores de obras según artículo 138 RDL 3/2001 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el TRLCSP.
- Aplicación presupuestaria: El presupuesto de ejecución de contrata asciende a la cantidad de 46.171,08 €, IVA incluido.

FICHA TÉCNICA

- Tipo de necesidad: Obra
- Objeto del contrato: Obra de modificación de iluminación e instalación fotovoltaica en cubierta de edificios municipales.
- Descripción servicio/obra/suministro: La obra consiste en actualización de los puntos de luz, y sustitución de las luminarias existentes por unas más eficientes, con objeto de reducir el consumo de energía, además de instalar placas solares en cubierta buscando el autoconsumo y vertido a red.
- Precio del contrato: 38.157,92 € + 8.013,16 € (IVA) = 46.171,08 € Criterios de adjudicación: Se utilizará el criterio de baja lineal ofertada. Otras condiciones de adjudicación: No aplica.

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 8 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	8 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



8. NORMATIVA DE APLICACIÓN

A las instalaciones proyectadas le son de aplicación las reglamentaciones siguientes:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.
- Documento Básico HE Ahorro de Energía, Sección HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.
- Documento Básico SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad, Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Reglamento Electrotécnico para baja tensión (R.D. 842/2002) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-28 Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- UNE-EN 12464-1:2012 Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/CSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 9 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	9 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES

9.1. SITUACIÓN ACTUAL

La instalación de alumbrado en la actualidad está formada por luminarias antiguas, tipo downlight, fluorescentes o proyectores de interior convencionales.

Se pretende actualizar el tipo de alumbrado existente, instalando equipos tipo LED. Algunas de las luminarias de emergencia ya se han sustituido por nuevas de tecnología LED, por lo que no será necesaria su actualización. Se sustituirán las que todavía son de fluorescencia.

No existe en la actualidad ningún sistema de aprovechamiento solar fotovoltaico en los edificios.

9.2. SOLUCIÓN PROPUESTA

Se propone la sustitución punto por punto de las luminarias existentes por otras tipo LED de mayor eficiencia, que permitan una reducción en el consumo de cada circuito, así como la eliminación de las posibles sobretensiones que se pudieran producir.

La descripción de las actuaciones en la instalación de iluminación a realizar es la siguiente:

- Desmontado de las luminarias existentes.
- En caso de ser necesario, descosido de las luminarias existentes, colocando una caja de empalmes por luminaria con circuito corrido y derivando cada una de la mencionada caja.
- Instalación de las nuevas luminarias tipo LED
- Las nuevas luminarias se anclarán o colgarán a los paramentos existentes del edificio, en la misma ubicación de la existente.

Adicionalmente, se propone una instalación fotovoltaica de autoconsumo con excedentes sin compensación, de forma que la energía generada se consuma en las propias instalaciones del edificio, reduciendo la energía que necesita importar de la red eléctrica y, si procede, se vendan los excedentes a la compañía eléctrica.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTG90R>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 10 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	10 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN

Seguidamente se detallan los trabajos a realizar en las distintas zonas, indicándose en el presupuesto y planos las características de los distintos materiales.

Los trabajos necesarios para la instalación son:

LUMINARIAS

Suministro e instalación de las luminarias indicadas en el presupuesto, conexionado y puesta en funcionamiento:

- Desmontado de las luminarias existentes.
- Descosido de las luminarias existentes, colocando una caja de empalmes por luminaria con circuito corrido y derivando cada una de la mencionada caja.
- Instalación de las nuevas luminarias tipo led.
- Reparación de cualquier desperfecto ocasionado en el desmontaje de las luminarias (relleno de huecos, lijado y posterior pintado), quedando el acabado de la instalación sin marcas.

INSTALACIÓN DE PROTECCIONES, MODIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se pondrán las protecciones necesarias en los nuevos circuitos, si fuera necesaria la instalación de los mismos, además se modificará la conexión de las luminarias, alimentando cada una desde la caja de empalmes individualmente, colocando una caja por cada luminaria.

En nuestro caso, al ser una sustitución punto a punto por luminarias de menor potencia, no será necesaria la instalación de nuevos circuitos, cableados o protecciones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YU413IRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRE, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 11 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	11 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Suministro e instalación de la instalación solar fotovoltaica indicada en el presupuesto, conexionado y puesta en funcionamiento:

- Subir la estructura y los módulos fotovoltaicos a la cubierta del edificio, realizando los trabajos de manera gradual para no sobrecargar la cubierta con el almacenamiento de los módulos solares.
- Montaje de la estructura de hormigón donde irán colocados los módulos fotovoltaicos en cubierta plana.
- Montaje de estructura metálica coplanar en cubierta inclinada.
- Instalación de los módulos fotovoltaicos sobre la estructura, con distribución de cableado y conectores MC4.
- Montaje de las bandejas porta cables por las que discurrirán los cables hasta el inversor fotovoltaico.
- Cableado de los módulos fotovoltaicos según la agrupación de módulos en serie y llevarlos hasta el inversor.
- Conexión de todas las tierras de la instalación: partes metálicas de la estructura, sobretensiones e inversor; con la borna general de tierra del edificio.
- Instalación del inversor y conexión de las entradas de CC y la salida de CA.
- Instalación de las protecciones de CC y CA en subcuadros (fusibles, seccionadores, interruptores magnetotérmicos, interruptores diferenciales, protectores contra sobretensiones y monitorización de la energía).
- Conexión de los cables de la salida del subcuadro de CA hasta el embarrado del Cuadro Eléctrico General.
- Realización de la documentación para legalización de la instalación, por la empresa instaladora.

TRABAJOS AUXILIARES

- Instalación de una barandilla protectora en la cubierta inclinada durante la ejecución de las obras.
- Comprobación de la idoneidad de las líneas de vida existentes en las cumbreras de la cubierta y sustitución, si procede.
- Ejecución de todas las ayudas necesarias a las instalaciones, que pueden incluir la apertura de pasamuros, rozas, cierres de paramentos, trabajos de herrería, etc.
- Reposición, sellado de pasos, pinturas y acabados similares a los existentes, que queden deteriorados durante las obras.
- La instalación se realizará incluyendo pequeño material, conexionado y pruebas reglamentarias.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validacion.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 12 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	12 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACION ILUMINACION

Al no realizarse instalación de nuevos circuitos y tratarse de la sustitución de luminarias existentes por otras de menor potencia, no se hace necesaria la legalización de la instalación.

LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Las instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo se considerarán como de uso 13 A Generadores y convertidores, según carta con referencia RE-150/2019 emitida por el Servicio de Energía Eléctrica del Gobierno de Aragón con fecha 01/10/2019. También tendrán consideración 4A Local mojado.

Para instalaciones de hasta de 100 kWp, como es nuestro caso, se requerirá la siguiente documentación para el diligenciado de la instalación:

- Formulario de comunicación (modelo E0001).
- Certificado de Instalación Eléctrica, emitido por empresa instaladora (modelo C0004).
- Proyecto técnico suscrito por técnico titulado competente.
- Certificado de dirección de obra suscrito por técnico titulado competente (modelo C0002).
- Certificado de inspección inicial suscrito y sellado por el agente correspondiente y suscrito por el técnico competente perteneciente al mismo que realizó la inspección inicial. (modelo C0003)
- Justificante del pago de la tasa

La documentación deberá ser diligenciada por la empresa instaladora a través de la plataforma Pegasso.

MATERIALES EXISTENTES

Los materiales resultantes de la obra se desmontarán y se llevarán a un centro de reciclaje autorizado obteniendo el certificado de entrega correspondiente, salvo indicación expresa de la Dirección Facultativa.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 13 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	13 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



11. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LUMINARIAS

Las luminarias que son objeto de modificación y las previstas a instalar por sus características luminotécnicas y homogeneidad, son las adecuadas para usos administrativos de los centros del Ayuntamiento de Zaragoza son las siguientes:

-Centro Médico y Alcaldía:

1.1-Iluminación Actual: Pantalla luminaria de tres tipos:

- Pantalla de 4 fluorescentes 4x18W
- Pantalla 3 fluorescentes 3x36W
- Pantalla 2 fluorescentes en U 2x28 W



La propuesta es la sustitución de los equipos de la zona de alcaldía, con mayor nnúmero de horas de funcionamiento y por tanto, menor tiempo de recuperación de la inversión.

Nº EQUIPOS A SUSTITUIR _____ 18 unidades fluorescente 3x36 W



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 14 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	14 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES	FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.	12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .	12 de noviembre de 2024	



1.2-Propuesta Cambio: Panel superficie VOLTAIRE 60x60 48W LED 3840 lm 6400K



Panel de superficie VOLTAIRE. Las medidas de este modelo de panel de superficie son 50 cm de largo, 50 cm de ancho, 2.3 cm de alto, en color blanco. Tiene una luminosidad de 3840 lúmenes. Las altas temperaturas de luz de 6400K son adecuadas para grandes espacios, áreas industriales y de lectura debido a su naturaleza de luz blanca. Este modelo se completa con 1 módulo LED de 48W.

- Dimensiones: 50x50x2.3 cm
- Potencia eléctrica: 48W
- Flujo lumínico: 3840 lm
- Eficacia Luminaria: 80 lm/W
- Apertura de haz de luz: 120º
- Tipo de luminaria: LED
- Temperatura de color: 6400 K
- Índice de deslumbramiento (UGR): 21
- Índice de restitución de colores: 80
- Índice de protección: IP20
- Material: Aluminio + Poliestireno (PS)
- Número de focos sustituidos:
 - Alcaldía = 69
 - Centro Médico = 14

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 15 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	15 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

2.1-Iluminación Actual: Foco fluorescente x2 18W de Ø=15cm



3.1-Iluminación Actual: Luces emergencia antiguas



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUH1SIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 16 de 142

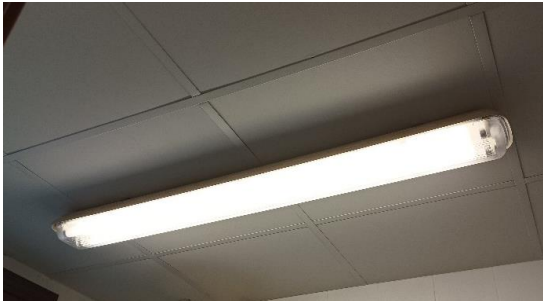
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	16 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

4.1-Iluminación Actual: Luminaria Fluorescente 2x16W



5.1-Iluminación Actual: Focos Luz W?





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA248859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 17 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	17 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	



12. **NORMAS DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

- Todas las normas de construcción e instalación se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.
- Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que les pudieran afectar, dadas por organismos oficiales.
- El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

13. **PRUEBAS REGLAMENTARIAS**

- Una vez finalizada la instalación y comprobación del correcto funcionamiento de la instalación, se deberá revisar para cada luminaria el ángulo de apuntamiento y los niveles de iluminación a cota cero, según exigencias de estudio lumínico.
- Una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de la Unidad de Energía e Instalaciones, a la verificación del correcto funcionamiento y del cumplimiento de las características específicas de cada una de las instalaciones y de los materiales instalados.
- Durante el transcurso de las obras se realizará un Control de Calidad en instalaciones en los siguientes ámbitos:
 - Control de calidad de los materiales
 - Control de calidad de los equipos
 - Control de calidad en el montaje
 - Control de calidad en las pruebas y puestas en marcha de las instalaciones.
- Junto con el control de calidad de cada una de las partes indicadas se rellenarán las correspondientes fichas de control que se adjuntarán a los informes periódicos que se realizarán en el transcurso de las obras.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUH1SIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 18 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	18 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Control de calidad en los equipos y materiales

Previo a la colocación de cualquier material o equipo de los previstos en proyecto se requerirá el certificado correspondiente en el que se indiquen las características del producto y se verificará su idoneidad en cuanto al cumplimiento de reglamentos y normativas por las que se vea afectado.

Control de ejecución de los trabajos a realizar

En el control de la ejecución de las instalaciones se verificarán los siguientes aspectos:

- Inicialmente se controlará el replanteo de las instalaciones.
- Se controlará que las instalaciones coinciden con las previstas en planos y se analizarán las distintas interferencias de unas instalaciones con otras, de tal forma que los trazados sean ordenados y permitan un adecuado mantenimiento de las distintas instalaciones.
- Se verificará que se colocan los soportes adecuados para cada una de los elementos a instalar, así como la correcta distancia entre soportes.
- Se verificará que se da cumplimiento a las especificaciones técnicas, así como a las reglamentaciones que les afecten.

Control de calidad en las pruebas

Se realizarán las pruebas reglamentarias para cada una de las instalaciones, así como cualquier otra prueba que solicite la dirección facultativa para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La empresa contratista rellenará un protocolo de pruebas en el que se indiquen todas las pruebas efectuadas, los resultados de las mismas y la fecha de realización.

Durante la obra se realizarán pruebas parciales bajo la supervisión de la dirección facultativa y al finalizar las pruebas de funcionamiento de los sistemas y subsistemas completos que permitan verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 19 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	19 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



14. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

Instrucciones de seguridad

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

Instrucciones de manejo y maniobra

Las instrucciones de manejo y maniobra serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

Instrucciones de funcionamiento

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado.

15. PLIEGO DE CONDICIONES

Se dispone, dentro del presente Proyecto, del correspondiente Pliego de Condiciones para la ejecución de la Obra.

16. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se dispone, dentro del presente Proyecto, del correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABOR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 20 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	20 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

17. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto de los trabajos a realizar está desglosado en las mediciones y presupuesto adjunto, siendo el siguiente:

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	32.065,48 €
13% GASTOS GENERALES	4.168,51 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	1.923,93 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)	38.157,92 €
IVA (21%)	8.013,16 €
PRESUPUESTO TOTAL	46.171,08 €

Zaragoza, octubre de 2.024

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo: Francisco Javier Pérez Abad

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de ARICA DE INGENIERIA S.L.U.



GUILLERMO PEREZ MASFERRER
Cgdo. nº 6.254 - C.O.G.I.T.I.AR.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTGABOR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA: Página 21 de 142
976 96 66 93 - 692 05 29 31		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	21 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

II. MEMORIA INSTALACION FOTOVOLTAICA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 22 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	22 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



MEMORIA INSTALACION FOTOVOLTAICA

INDICE

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

2.- PROMOTOR Y TITULARIDAD DE LA INSTALACION

3.- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACION

4.- AUTOR DEL PROYECTO

5.- NORMATIVA DE APLICACION

6.- CLASIFICACION DE LA INSTALACION

7.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA Y TENSION DE SERVICIO

8.- CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA

8.1.- MODULOS FOTOVOLTAICOS

8.2.- ESTRUCTURA SOPORTACION

8.3.- INVERSORES

8.4.- PROTECCIONES CC

8.5.- PROTECCIONES AC

8.6.- CABLEADO Y DISTRIBUCION

8.7.- PUESTA A TIERRA

8.8.- EQUIPO DE MEDIDA

8.9.-CONEXIÓN A RED



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 23 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	23 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

El objeto de la presente Memoria Técnica es especificar las condiciones técnicas y económicas a las que habrá de ajustarse la instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 39,13 kWp en la cubierta de los edificios Municipales de Monzalbarba, en particular afectará al Pabellón Municipal, desde donde se da suministro además del propio PDM, Consultorio Médico, Edificio de Alcaldía y Edificio de Tercera Edad, sitios en la calle Santa Ana 34-38 de Monzalbarba (Zaragoza)

El presente proyecto permitirá la generación de energía eléctrica para autoconsumo mediante un sistema fotovoltaico de conexión a red interior, situado en la cubierta de los edificios.

Con este sistema se transformará la energía procedente de la luz solar en energía eléctrica que será inyectada a la red interior del edificio, acogándose al R.D. 1699/2011 de 18 de noviembre y al RD 900/2015 de 9 de octubre, que establecen el régimen económico de la actividad.

El fin perseguido es diseñar una instalación solar fotovoltaica que genere el máximo de energía eléctrica posible con objeto de autoconsumir la mayor parte de dicha energía, y volcar los excedentes a la Red Eléctrica para obtener el consecuente beneficio económico, acogándose al R.D. 1699/2011 y al RD 900/2015, que establecen el régimen económico de la actividad. Además, claro está, del correspondiente beneficio ambiental y social por el ahorro de emisiones contaminantes y la mejora en la imagen del edificio que la implantación del sistema solar fotovoltaico supone.

2.- PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACION

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
CIF: P-5030300G
Domicilio Social: VÍA HISPANIDAD Nº20, 50009 Zaragoza



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 24 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	24 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

3.- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACION

Los trabajos objeto de la actuación se realizan en una zona de edificios Municipales de Monzalbarba, en particular afectará al Pabellón Municipal, sito en la calle Santa Ana 34-38 de Monzalbarba (Zaragoza)

EMPLAZAMIENTO:	calle Santa Ana 34-38 de Monzalbarba (Zaragoza)
	50120 ZARAGOZA
COORDENADAS:	66885.26 , 4648625.76
REFERENCIA CATASTRAL PABELLON	9089813XM6198G0001DT
ALCALDIA	9089815XM6188H0001IP
CENTRO MEDICO	9089815XM6188H0001IP

4. AUTOR DEL PROYECTO

El autor del presente Proyecto es Guillermo Pérez Masferrer, Ingeniero Técnico Industrial colegiado 6.254 del COIGTIAR, como Asistencia Técnica Externa y en colaboración con Francisco Javier Pérez Abad, Ingeniero Técnico Industrial, de la Unidad de Energía e Instalaciones del Servicio de Conservación de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza, actuando en calidad de funcionario municipal.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 25 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	25 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



5. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.
- Reglamento Electrotécnico para baja tensión (R.D. 842/2002) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 26 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	26 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

6. CLASIFICACION DE LA INSTALACION

La instalación se ubicará en una de las cubiertas de los edificios de Alcaldía y Centro médico de Monzalbarba.

En cuanto a la instalación fotovoltaica, tendrá la consideración de:

13A GENERADORES Y CONVERTIDORES

Al estar parte de la instalación en ambiente exterior, será de cumplimiento la ITC-BT-30.

4A LOCALES MOJADOS

Según el Real Decreto 900/2015 de 26 de septiembre, la instalación solar fotovoltaica objeto de este proyecto se clasifica del tipo 2.

7. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA Y TENSION DE SERVICIO

La Compañía Suministradora de Energía será Endesa Distribución Eléctrica, S.L. Unipersonal y la tensión de suministro de 3X230/400 V.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 27 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	27 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

8. CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA

8.1.- MODULOS FOTOVOLTAICOS

Para la instalación se propone la instalación de 86 módulos de la marca JETION SOLAR, modelo JT455SGh, o equivalentes, alcanzando una instalación de 39.130 Wp.

Se repartirán entre la cubierta inclinada y cubierta plana de la zona del pabellón, al estar situado en esa zona el cuadro principal que da suministro a todos los edificios municipales cercanos.

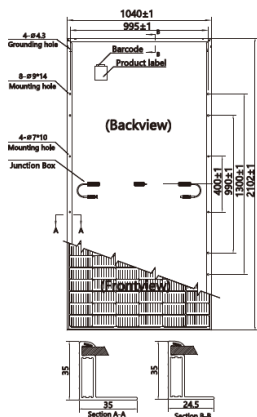
Las principales características son las siguientes:

ELECTRICAL DATA *STC					
TYPE (Tolerance: 0 - +5W)	JT435SGh	JT440SGh	JT445SGh	JT450SGh	JT455SGh
Maximum Power Pmax (W)	435	440	445	450	455
Maximum Power Voltage Vmp (V)	40.8	41.0	41.2	41.4	41.6
Maximum Power Current Imp (A)	10.67	10.74	10.81	10.87	10.94
Open Circuit Voltage Voc (V)	49.4	49.6	49.8	50.0	50.2
Short Circuit Current Isc (A)	11.23	11.30	11.37	11.44	11.51
Module Efficiency (%)	19.9%	20.1%	20.4%	20.6%	20.8%
STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5					
ELECTRICAL DATA *NMOT					
Maximum Power Pmax (W)	327.37	331.39	335.43	339.50	343.59
Maximum Power Voltage Vmp (V)	38.2	38.4	38.6	38.8	39.0
Maximum Power Current Imp (A)	8.57	8.63	8.69	8.75	8.81
Open Circuit Voltage Voc (V)	46.0	46.2	46.4	46.6	46.8
Short Circuit Current Isc (A)	9.10	9.16	9.22	9.28	9.34
NMOT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s					
TEMPERATURE RATINGS					
Temperature Coefficient of Isc (dIsc)	+0.05%/°C				
Temperature Coefficient of Voc (βVoc)	-0.30%/°C				
Temperature Coefficient of Pmax (γPmp)	-0.35%/°C				
Normal Module Operating Temperature (NMOT)	41°C±3°C				

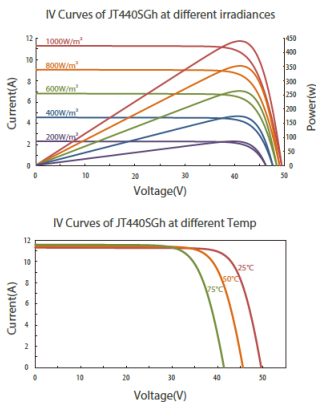
OPERATING PARAMETERS	
Maximum System Voltage	1000V(DC)(IEC)/1500V(DC)(IEC)
Operating Temperature	-40°C+85°C
Maximum Series Fuse	20A
Maximum Test Load,Push/Pull	5400Pa/2400Pa
Conductivity at Ground	≤ 0.1Ω
Safety Class	II
Resistance	≥100MΩ
Voc and Isc Tolerance	±3%

MECHANICAL DATA	
Solar Cell Type	Mono 83×166 mm(6 inches)
Number of Cells	144 [2 x (12 x 6)]
Module Dimensions	2102×1040×35 mm(82.8×40.9×1.4 inches)
Weight	24.5 kg(54 lb)
Front Cover	3.2 mm (0.13 inches), high transmission, AR coated tempered glass
Back Cover	White composite film
Frame	Silver, anodized aluminium alloy
J-Box	≥IP67
Cable	4.0 mm² solar cable, 150/300 mm(5.9/11.8 inches)
Number of diodes	3
Connector	MC4 EVO2 compatible

DIMENSION



IV CURVES



AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 28 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	28 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.					
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .					
				FECHA FIRMA	
				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABOR

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRE, GUILLERMO

DISTANCIA ENTRE PLACAS

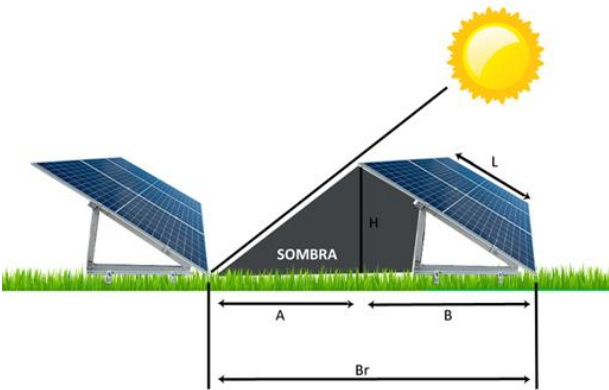
Para calcular la distancia óptima entre paneles solares para evitar cualquier tipo de sombra entre ellas, se debe utilizar las siguientes fórmulas:

$$H = L \times \sin(\text{grado de inclinación de los paneles}) = 1,04 \times \sin 30^\circ = 0,52 \text{ m}$$

$$A = H / \tan(61 - \text{latitud del lugar}) = 0,52\text{m} / \tan(61 - 41,70^\circ) = 1,48\text{m}$$

$$B = L \times \cos(\text{grado de inclinación de los paneles}) = 1,04\text{m} \times \cos 30^\circ = 0,90\text{m}$$

$$Br = A + B = 2,38\text{m}$$



Por lo tanto, deberá haber una distancia de 1,48 m entre la proyección de la parte superior de un panel y la parte baja del siguiente, o de 2,38 m entre la parte baja del panel de la primera fila hasta la parte baja del panel de la segunda fila para que no haya sombras en ningún momento del año entre las dos filas de paneles solares.

En caso de existir sombras no deseadas, se instalarán optimizadores TIGO TS4-A-O o similares para mejorar la eficiencia energética de los sistemas fotovoltaicos de bajo rendimiento, para módulos fotovoltaicos de hasta 700 W.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHS1RRTG9BR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 29 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	29 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
FECHA FIRMA					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.					
12 de noviembre de 2024					
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .					
12 de noviembre de 2024					



8.2.- ESTRUCTURA/SOPORTACION

CUBIERTA PLANA

En la zona de cubierta plana se instalarán soportes prefabricado de hormigón para el montaje de paneles solares sobre cubiertas planas y posición horizontal modelo EnnovaBloc 30º (o equivalente), de peso aproximado 77kg, apto para placas de dimensiones máximas de 1050x2100.

Para su colocación se tendrá en cuenta la distancia mínima que debe existir en placas para evitar sombras.



(°)	MEDIDAS (mm) Ancho x Alto x Largo	PESO (kg)
30°	190 x 571 x 781	77



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 30 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	30 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
FECHA FIRMA					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.					
12 de noviembre de 2024					
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .					
12 de noviembre de 2024					

CUBIERTA INCLINADA

En la zona de cubierta inclinada tipo sándwich se instalará un soporte coplanar con perfil, de manera que queda la estructura más reforzada.

Los módulos fotovoltaicos irán montados sobre una estructura ligera de aluminio, anclada al material de cobertura (panel sándwich y estructura de hormigón) y capaz de aguantar todas las cargas: las propias de los módulos fotovoltaicos (el peso) así como las derivadas de los agentes atmosféricos como el viento y la nieve. La estructura soporte cumplirá con las más exigentes normas de la construcción del CTE, aplicando además un coeficiente de seguridad.

Al tratarse de una estructura coplanar, está asegurado que no se produzcan sombras entre las diferentes filas de módulos.

R1-02/21

Ficha técnica

Soporte coplanar continuo fijación a chapa metálica

04V

• Soporte coplanar para anclaje al lateral de la chapa
• Válido para cubiertas metálicas
• La fijación incluye junta de estanqueidad y tornillos de anclaje autosicantes con arandela de sellado sin necesidad de pretaladro.
• Disposición de los módulos: Vertical.
• Válido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm
• Kits disponibles de 1 a 6 módulos.

Viento: Hasta 150 Km/h (ver documento de velocidades del viento)
Materiales: Perfilera de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de acero inoxidable A2-70

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

Solo una fijación por greca. Las fijaciones de la parte izquierda del perfil, se ubican en el lado izquierdo de la greca hasta llegar al punto medio, a partir de aquí, a la derecha de la greca.

Perfil compatible G1

Para la distancia de anclajes de los módulos consultar ficha técnica del módulo

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 31 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	31 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA24859

http://cotiaraigon.e-visto.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR

29/10 2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa) PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

8.3.- INVERSOR

El inversor es el elemento de la instalación encargado de transformar la corriente continua entregada por el generador solar en corriente alterna, entregándola a la red y asegurando la separación galvánica entre el lado de corriente continua y la red de alterna.

Su potencia nominal del inversor será adecuada a la potencia pico del generador fotovoltaico. Se considerarán adecuados aquellos inversores cuya potencia nominal esté comprendida entre un 80 y un 120% de la potencia pico de la instalación.

Se instalará un Inversor solar trifásico para autoconsumo o conexión a red de la marca S5-GC40-50 K-HV (o equivalente) de 40 kW AC con 4 MPPT y una corriente de entrada máxima de 32 A.

Sus características principales son las siguientes:

Tabla de datos S5-GC(40-50)K-HV

Modelos	40K	
Entrada CC (PV)		
Potencia de entrada máxima recomendada	52 kW	
Voltaje máximo de entrada		1100 V
Voltaje nominal		600 V
Voltaje de arranque		180 V
Rango de voltaje MPPT		200 - 1000 V
Corriente máxima de entrada		4 × 32 A
Corriente máxima de cortocircuito		4 × 50 A
Número de MPPT / Número máximo de cadenas de entrada		4 / 8
Salida CA (red)		
Potencia nominal de salida	40 kW	
Potencia máxima de salida aparente	40 kVA	
Potencia máxima de salida	40 kW	
Voltaje nominal de la red		3/PE, 480 V
Frecuencia nominal de la red		60 Hz
Corriente nominal de salida de red	48.1 A	
Corriente máxima de salida	53.0 A	
Factor de potencia	> 0.99 (0.8 en adelante a 0.8 en atraso)	
THDi		< 3%
Eficiencia		
Eficiencia máxima		98.8%
Eficiencia EU		98.4%

Se sitúa en cuarto habilitado, según se indica en planos.

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 32 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	32 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			FECHA FIRMA		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		
			12 de noviembre de 2024		



8.4.- PROTECCIONES CC

Se dispondrá de un cuadro para la parte de continua que alojará las siguientes protecciones:

- Dos fusibles por string, para proteger los polos positivo y negativo.
- Protector de sobretensiones transitorias tipo 2 para corriente continua.
- Seccionador.

La salida del cuadro de CC se conectará a las entradas MPP del inversor.

8.5.- PROTECCIONES CA

Se instalará cuadro a la salida de alterna del inversor que alojará las siguientes protecciones:

- Interruptor automático
- Protector de sobretensiones permanentes y transitorias tipo I+II.
- Interruptor diferencial tetrapolar.

8.6.- CABLEADO Y DISTRIBUCION

Los conductores de exterior, es decir, los utilizados para el conexionado entre placas fotovoltaicas en serie y entre placas fotovoltaicas y la caja de protecciones en CC en paralelo, serán cables solares tipo H1Z2Z2-K, con conductores de cobre flexible, tensión nominal 1/1 kV (máximo 1,8 kV en tensión continua), siguiendo los estándares EN 50618 y IEC 62930, formado a partir de un conductor de cobre estañado, un aislamiento libre de halógenos (LSHF) y cubierta de goma con baja emisión de humos.

El cableado en corriente alterna será libre de halógenos tipoRZ1-K (AS) cumpliendo con los criterios de clasificación de productos de la construcción según Reglamento CPR 305/2011 y la norma EN 50575, siendo los indicados para instalaciones interiores o exteriores.Los cables RZ1-K (AS) 0,6/1kV se fabrican con cubierta de color verde según la norma UNE 21123. Los cables RZ1-K (AS) 0,6/1kV pueden fabricarse en otros colores según la norma IEC 60502.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUH1SIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 33 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	33 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

8.7.- PUESTA A TIERRA

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Las puestas a tierra se establecen, principalmente, con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Desde el punto de vista eléctrico, los riesgos de accidente se reducen disminuyendo la tensión y/o el tiempo de contacto con materiales en tensión.

La puesta a tierra es un circuito complementario y paralelo a la instalación eléctrica de un edificio, cuya misión es proteger a las personas, los animales, la propia instalación eléctrica y los receptores.

La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La sección mínima del conductor de puesta tierra viene definida en la tabla de la ITCBT-18.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm ²)
$S < 16$	$S_p = S$
$16 < S < 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Las diferentes puestas a tierra de la instalación se conectarán con la puesta a tierra del edificio, a través de la borna general de conexión situada al lado del CGBT.

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 34 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	34 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/Visado/verValidacion.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



8.8.- EQUIPO DE MEDIDA

Los contadores de energía instalados se adecuarán lo recogido en el RD 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema.

La instalación contará con un equipo de medida bidireccional homologado que será instalado por la compañía suministradora, en el mismo lugar donde se encuentra el actual equipo de medida.

La instalación contará con las protecciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas, así como evitar daños en los equipos en caso de fallos en el sistema.

8.9.- CONEXIÓN A RED

La Compañía Suministradora de Energía será Endesa Distribución Eléctrica, S.L. Unipersonal y la tensión de suministro de 3 $\sqrt{3}$ 230/400 V.

Se cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 sobre la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia, así como con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se dispondrá de contador bidireccional, según esquema 4.3.A.2.2.2.1.2 Método de medida bidireccional de ITC40 de RBT.

El contador bidireccional es un dispositivo que se encarga de contabilizar la energía que fluye dentro en una instalación fotovoltaica en ambo sentidos; por un lado, cuenta la corriente eléctrica que llega al usuario través de los sistemas tradicionales energéticos y, por otro lado, la corriente eléctrica que generan los paneles solares, que no ha sido utilizada para el autoconsumo y que se puede devolver/verter sobre la red.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHS1RRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 35 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	35 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024			



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

La comercializadora, con la que se contrate la tarifa de luz o venta de excedentes para placas
solares, utilizará los datos del contador bidireccional para bonificar compensar los excedentes.

Zaragoza, octubre de 2.024

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo: Francisco Javier Pérez Abad

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de ARICA DE INGENIERIA S.L.U.

GUILLERMO PEREZ MASFERRER
Cgdo. nº 6.254 - C.O.G.I.T.I.AR.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://colitaraion.es/Visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 36 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
FIRMADO POR 2 FIRMANTES	12909417	36 / 196
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		FECHA FIRMA
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024
		12 de noviembre de 2024



III. ANEJOS

- ANEJO 1.- EVALUACION ENERGETICA DE LA INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICAR
- ANEJO 2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS INSTALACION ILUMINACION
- ANEJO 3.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS INSTALACION FOTOVOLTAICA
- ANEJO 4.- AHORRO ENERGÉTICO
- ANEJO 5.- FICHAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTG90R>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 37 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
FIRMADO POR 2 FIRMANTES	12909417	37 / 196
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		FECHA FIRMA
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024
		12 de noviembre de 2024



ANEJO 1
EVALUACION ENERGETICA DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional

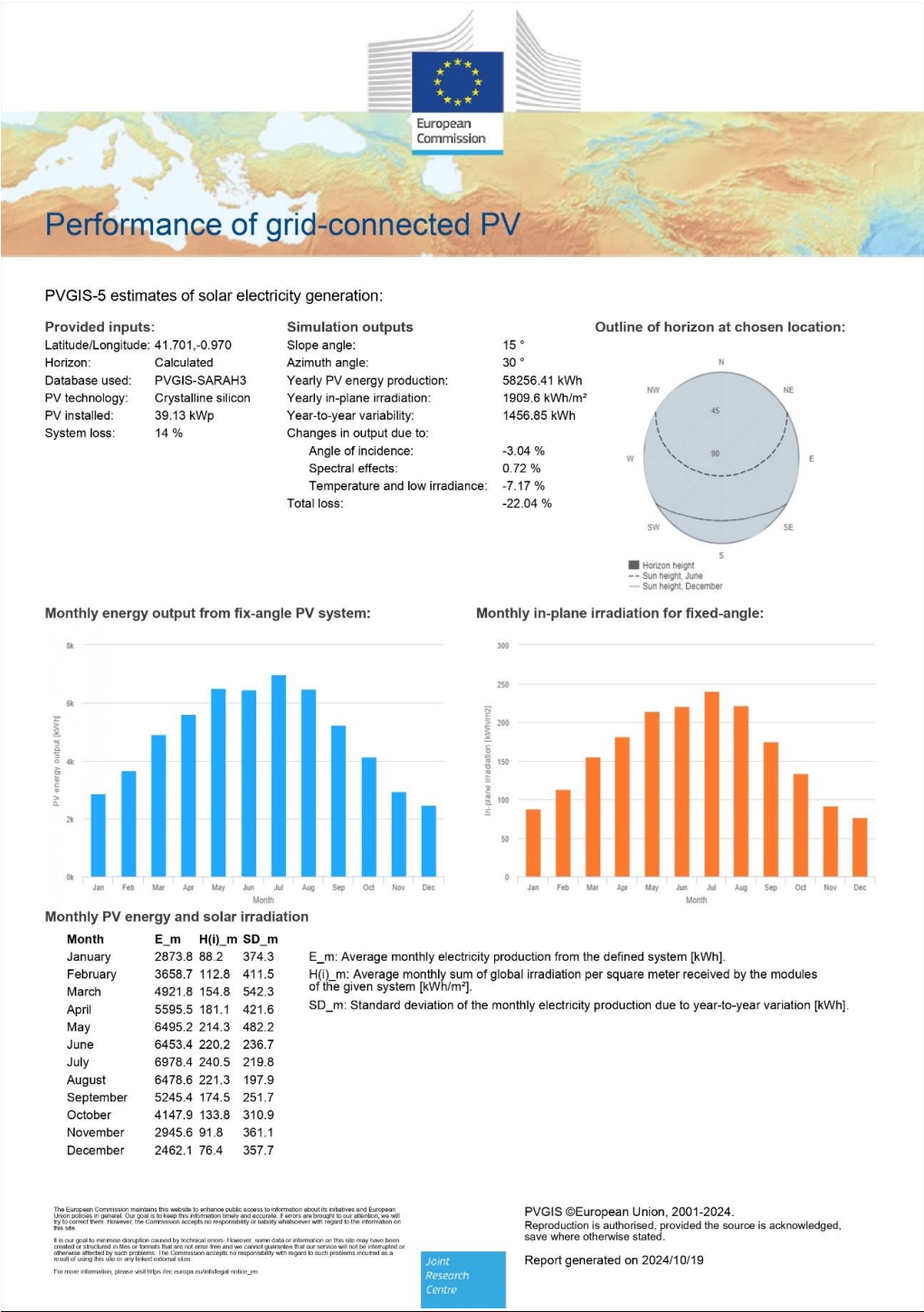
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 38 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	38 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



COGITIAR

INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA24859

http://cotilaragon.e-vistado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTG90R

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 39 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	39 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



ANEJO 2

CÁLCULOS ELÉCTRICOS INSTALACION ILUMINACION



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visto.net/validarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 40 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	40 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Dado que el objeto del proyecto consiste en la sustitución unidad por unidad de las luminarias existentes por luminarias LED de muy bajo consumo, sin cambio de ubicación, se considera que los cálculos de caídas de tensión y secciones de cable no sufren modificación (misma distancia a cuadro con menos potencia de consumidor).

Zaragoza, octubre de 2.024

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo: Francisco Javier Pérez Abad

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de ARICA DE INGENIERIA S.L.U.

GUILLERMO PEREZ MASFERRER
Cgdo. nº 6.254 - C.O.G.I.T.I.AR.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=2H6YUHS1RRTG90R>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 41 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	41 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



ANEJO 3
CÁLCULOS ELÉCTRICOS
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 42 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	42 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN ADMISIBLE.

La caída de tensión admisible en C.C. es de 1,5% y en los diferentes tramos de la instalación:

- entre módulos fotovoltaicos hasta caja conexión. 1 %
- desde caja conexión a inversor 0,5 %

La caída de tensión admisible en C.A. es de 2% y en los diferentes tramos de la instalación:

- desde inversor a CGD. 0,5 %
- desde CGD hasta armario contadores 1,5 %

Para la parte de continua, el cálculo de caída de tensión será el siguiente:

$$\%e = (I_{MPP} \cdot L \cdot 100) / (S \cdot \gamma(70^{\circ}C) \cdot U_{MPP} \cdot N_s) < 1,5 \%$$

%e: caída de tensión en tramo en %

IMMP: intensidad que discurre por el cable (1,25xIcc)

L: longitud de línea hasta punto medio del string

S: sección de conductor en mm²

γ : conductividad de conductor en $\cdot m/mm^2$ a 70°C (30 para cobre)

UMPP: voltaje de máxima potencia de un módulo

Ns: número de módulos de una serie o string.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 43 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	43 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	

1.2. LÍMITES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE INVERSOR

INVERSOR SOLIS S5-GC40 K-HV

ENTRADA DC (FV)	
Potencia de entrada máxima	52 kW
Voltaje máximo de entrada	1.100 V
Voltaje nominal	600 V
Voltaje de arranque	180 V
Rango de voltaje MPPT	200 - 1000 V
Corriente máxima de entrada	4 × 32 A
Corriente máxima de cortocircuito	4 × 50 A
Numero de MPPT	4

ENTRADA AC (RED)	
Potencia nominal de salida	40 kW
Potencia maxima de salida aparente	40 kVA
Potencia maxima de salida	40 kW
Voltaje nominal de la red	3/PE, 480 V
Frecuencia nominal de la red	60 Hz
Corriente nominal de salida de red	48,1 A
Corriente máximo	53,0 A

MODULO FOTOVOLTAICO JETION FT455 SGh

Potencia máxima (Pmax)	455 W
Tensión máxima (Vmp)	41,6 V
Corriente máxima (Imp)	10,94 A
Tensión circuito abierto (Voc)	50,2 V
Corriente cortocuiuto (Isc)	11,51 A



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTG90R>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 44 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

POTENCIA, CORRIENTE Y TENSION MODULOS A INVERSOR DC

STRING 1: 2 STRING EN PARALELO DE 14 MODULOS

$$\begin{aligned} V_{\text{string 1}} &= 582 \text{ V} &< 1.100 \text{ V} \\ I_{\text{string 1}} &= I_{1.1} + I_{1.2} = 21,88 \text{ A} &< 32 \text{ A} \\ P_{\text{string 1}} &= 28 \times 455 \text{ W} = 12.740 \text{ W} \end{aligned}$$

STRING 2: 2 STRING EN PARALELO DE 14 MODULOS

$$\begin{aligned} V_{\text{string 2}} &= 582 \text{ V} &< 1.100 \text{ V} \\ I_{\text{string 2}} &= I_{2.1} + I_{2.2} = 21,88 \text{ A} &< 32 \text{ A} \\ P_{\text{string 2}} &= 28 \times 455 \text{ W} = 12.740 \text{ W} \end{aligned}$$

STRING 3: 2 STRING EN PARALELO DE 15 MODULOS

$$\begin{aligned} V_{\text{string 3}} &= 624 \text{ V} &< 1.100 \text{ V} \\ I_{\text{string 3}} &= I_{3.1} + I_{3.2} = 21,88 \text{ A} &< 32 \text{ A} \\ P_{\text{string 3}} &= 30 \times 455 \text{ W} = 13.6500 \text{ W} \end{aligned}$$

$$P_{\text{total}} = 12.740 + 12.740 + 13.650 = 39.130 \text{ W} < 54.000 \text{ W}$$

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRE, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 45 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	45 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

1.3. CÁLCULO DE SECCIONES

Se calculará la sección de cada cable mediante dos criterios diferentes:

- a) Criterio del calentamiento.
- b) Criterio de la caída de tensión.

EN CORRIENTE CONTINUA:

Circuitos monofásicos

$$S = \frac{2\rho \sum_{j=1}^{j=n} (L_j \cdot P_j)}{\Delta U \cdot U} \cdot 100$$

Las conexiones dentro un mismo string serán con cable de 4mm², siendo a partir de las uniones en paralelo de 6 mm² hasta inversor.

La caída de tensión será la siguiente:

$$\%e = (I_{MPP} \cdot L \cdot 100)/(S \cdot \gamma(70^{\circ}C) \cdot U_{MPP} \cdot N_s) < 1,5 \%$$

donde

%e: caída de tensión en el tramo.
I_{MPP}: Intensidad que transcurre en el cable
L: longitud de la línea hasta punto medio de string
S: sección de conductor en mm2.
γ: conductividad
U_{MPP}: voltaje de máxima potencia módulo
N_s: número de módulos en serie del string

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA24859

<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUH1SIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)

Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 46 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	46 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

TRAMO UNION PLACAS SERIE 4 mm²

Tomamos como punto más desfavorable una línea de 15 módulos en serien de string 3:

Icc	IMPP	L	S	γ	UMPP	Ns	%e	
11,51	10,9	10	4	30	41,6	15	0,15	<1,5%

TRAMO UNION STRING PARALELOS 6 mm² HASTA INVERSOR

Tomamos como punto más desfavorable una línea de 15 módulos en serien de string 3:

Icc	IMPP	L	S	γ	UMPP	Ns	%e	
11,51	21,9	35	6	30	624	30	0,02	<1,5%

El cuadro de protecciones de continua alojará las siguientes protecciones:

- Fusible de protección para cables + y – de 6 mm², de 32 A (Imax admisible cable 49 A)
- Seccionador 2x40 A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visto.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 47 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

EN CORRIENTE ALTERNA:

Circuitos monofásicos	Circuitos trifásicos
$S = \frac{2\rho \sum_{j=1}^{j=n} (L_j \cdot P_j)}{\Delta U \cdot U} \cdot 100$	$S = \frac{\rho \sum_{j=1}^{j=n} (L_j \cdot P_j)}{\Delta U \cdot U} \cdot 100$

donde:

ρ = resistividad del cobre, que según el tipo de aislamiento del cable tendrá un valor diferente:

ρ PVC = 0.0209 W×mm2/m. (Para la temperatura de 70°C, temperatura a régimen de carga)

ρ EPR = 0.0224 W×mm2/m. (Para la temperatura de 90°C, temperatura a régimen de carga)

P = potencia en vatios de cada receptor a alimentar.

L = longitud en metros de cada receptor.

S = sección real en mm2.

U = tensión nominal en voltios.

ΔV = caída de tensión en voltios.

Circuitos	Potencia nominal (W)	Tipo de corriente	Sección (mm²)	Longitud (m)	I nominal (A)	I. máx. adm. (A)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
Salida inversor	40.000	Trifásica	16	5	57,74	77,0	0,56	0,14

El cuadro de protección de alterna llevara las siguientes protecciones:

- INTERRUPTOR DIFERENCIA 4x63 A 300 mA
- INTERRUPTOR AUTOMATICO 4x63 A
- PROTECCION SOBRETENSIONES



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRE, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 48 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	48 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

1.4. CALCULO DE LAS PROTECCIONES

1.4.1. SOBRECARGAS

Solamente realizaremos la protección de las fases, tanto contra sobrecargas como cortocircuitos, para la protección del conductor neutro no se precisarán medidas especiales, debido a que no se prevén sobreintensidades en él.

El dispositivo de protección contra sobrecargas ha de garantizar el límite de intensidad de corriente admisible en un conductor.

Para la protección contra sobreintensidades se establecerán interruptores automáticos magnetotérmicos para ca y fusibles para cc, en el origen de todos los circuitos que han de proteger.

1.4.2. CORTOCIRCUITOS

Puesto que en el cuadro general de distribución se instalado interruptor magnetotérmico general. La instalación dispone de las protecciones correctas contra las corrientes de cortocircuito que pudiera darse, teniendo en cuenta que cuanto más nos alejamos de los cuadros de protección tanto menor será la corriente de cortocircuito que pudiera presentarse.

1.4.3. SOBRETENSIONES

Puesto que no hay cercanía de líneas aéreas de media tensión, la acometida es subterránea y la zona es de bajo riesgo isoceráunico, no se requiere ninguna protección suplementaria contra sobretensiones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 49 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	49 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

1.5. CALCULO DEL SISTEMA DE PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Serán conductores aislados y adoptando los medios adecuados para que las partes bajo tensión sean inaccesibles.

La protección contra contactos indirectos se realizará conectando a tierra todas las masas metálicas de la instalación e instalando, además, interruptores automáticos diferenciales.

1.5.1. CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA.

La resistencia de tierra de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece.

La sección de la toma de tierra será conforme a la instrucción ITC BT-18. En nuestra instalación, ya existe una toma de tierra, la cual se verificará por el Instalador autorizado.

La resistencia de tierra debe ser tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24V en local o emplazamiento conductor. Siendo el valor máximo de esta resistencia de tierra teniendo instalado un diferencial de 30mA:

$$R = U / I_d = 24 / 0,03 = 800 \text{ W}$$

Zaragoza, octubre de 2.024

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo: Francisco Javier Pérez Abad

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de ARICA DE INGENIERIA S.L.U.

GUILLERMO PEREZ MASFERRER
Cgdo. nº 6.254 - C.O.G.I.T.I.AR.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validador.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 50 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	50 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	



ANEJO 4
AHORRO ENERGÉTICO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 51 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	51 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



Para calcular ese ahorro, tenemos que hacer el cálculo del gasto en la situación actual y en la situación tras el cambio de luminarias, teniendo en cuenta el número de reposiciones, mantenimiento y en diferencia de gasto. Se añadirá el ahorro que supone la instalación de placas solares.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE MAGON VISAJO : VPA2/2859 https://cogitar.org/estado-nacional/validacion-csa/ark-csa/	29/10 2024	Habilitación Coleg	6554 (al servicio de la empresa) PEREZ MATEO FERRER, GUILLERMO
	W	W	W	W

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	52 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

COSTE POR MANTENIMIENTO ILUMINACION

ILUMINACION FLUORESCENTE		ILUMINACION LED	
DURABILIDAD HALOGENO	4.000 h	DURABILIDAD LED	40.000
SUSTITUCIONES EN 10 AÑOS	10	SUSTITUCIONES EN 10 AÑOS	1
Nº LUMINARIAS	18	Nº LUMINARIAS	18
COSTE SUSTITUCION UNITARIO (fluorescente + medios elevación)	30	COSTE SUSTITUCION UNITARIO	76,62
COSTE ANUAL FLOURESCENTE	540 €	COSTE ANUAL LED	138

AHORRO ANUAL ILUMINACION

POR CONSUMO	648 €
POR MANTENIMIENTO	402 €
AHORRO ANUAL	1.050 €

EMISIONES CO2 ILUMINACION

FACTOR EMISION CO2	0,331 kg CO2/kWh	
EMISION ACTUAL	9.533 kg CO2	EMISION REFORMA 3.618 kg CO2
REDUCCION EMISION	5.915 kg CO2	

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 53 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	53 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQXNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : V ZA24859
<http://cotilaragon.es/visado/ver/validar/validar.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

AHORRO INSTALACION FOTOVOLTAICA

POTENCIA FV INSTALADA	39,13	kWp
nº PANELES	85	paneles
PRODUCCION ANUAL TEORICA	85.694,70	kWh
PRODUCCION ANUAL CALCULO	58.256,41	kWh
PRECIO kWh	0,25	€
AHORRA ANUAL	14.564,10	€
FACTOR EMISION CO2	0,331	kg CO2/kWh
REDUCCION EMISIONES CO2	4.820,72	kg CO2



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA248859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGADR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 54 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	54 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024			

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

EMISIONES CO2 TOTAL

FACTOR EMISION CO2	0,331 kg CO2/kWh		
EMISION ACTUAL	1.544 kg CO2	EMISION REFORMA	686 kg CO2
REDUCCION EMISION	5.679 kg CO2		

PERIODO AMORTIZACION

AHORRO ANUAL TOTAL	15.614 €
PEC	38.158 €
PERIODO AMORTIZACION	2,4 años

Zaragoza, octubre de 2.024

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo: Francisco Javier Pérez Abad

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de ARICA DE INGENIERIA S.L.U.

GUILLERMO PEREZ MASFERRER
Cgdo. nº 6.254 - C.O.G.I.T.I.AR.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTG90R>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA: Página 55 de 142
976 96 66 93 - 692 05 29 31		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	55 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



ANEJO 5
ESTUDIO ESTRUCTURAL



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 56 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	56 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

CALCULO ESTRUCTURAL NAVE CUBIERTA A DOS AGUAS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA24859

<http://cotilaragon.e-visto.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1SRR7G9DR>

29/10
2024

Habilitación Profesional

Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)

PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	57 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



1. INTRODUCCION

En este anexo se van a analizar la estructura de la cubierta del pabellón municipal de Monzalbarba en el que se quiere instalar placas solares. Se realiza el cálculo estructural para comprobar que es capaz de soportar los esfuerzos a los que está sometida la estructura sin que se produzcan fallos.

Este calculo se realiza de acuerdo al Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación (DS-SE-AE).

2. CARACTERISTICAS DE LA NAVE

La nave objeto de este análisis tiene las siguientes características en cuanto a dimensiones y su estructura:

- Se trata de una nave de estructura de hormigón
- Pendiente cubierta 10%
- Altura al alero de cubierta: 10 m desde zapata
- Cubierta paneles ligeros.
- 528 m2 de cubierta total.

Se realizará el cálculo de una de las estructuras de la nave.

3. ACCIONES

Afectan a la estructura tanto acciones permanentes como variables. Las acciones permanentes son el peso propio de los elementos que se sustentan sobre los pórticos, mientras que las variables son la carga del viento, la de la nieve y la sobrecarga de uso.

Todas estas acciones se definen y calculan a continuación.

3.1 ACCIONES PERMANENTES. PESO PROPIO.

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales y el de los cerramientos de la estructura. También hay que calcular el peso de los paneles que se añaden.

La cubierta y cerramientos está formada por paneles de paneles ligeros de 1.000 N/m2:

$$q_{CP,cubierta} = 1.000 \text{ N/m}^2$$

La estructura está formada mediante las siguientes barras de estructura metálica:

- 20 PILARES DE HORMIGON DE 40x40 cm y 10 m de alto.
- 5 DELTAS DE HORMIGON DE 17,6 m de largo.

$$q_{CP,estructura} = 2.607.056.08 \text{ N/m}^2$$

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



Se van a instalar 76 paneles solares de 24,5 kg cada placa:

$$q_{CP,paneles} = 24,5 * 9.81 * 76 = 18.266,22 \text{ N/m}^2$$

3.2 ACCIONES VARIABLES. SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de uso. Al tratarse de una cubierta accesible solo para conservación su sobrecarga de uso es de 400 N/m2.

CATEGORÍA DE USO		SUBCATEGORÍA DE USO		(a) Carga Uniforme (KN/m2)	(b) Carga Concentrada (KN)
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	10+10
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación		Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1	2
		G1	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	0,4	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

3.3 ACCIONES VARIABLES. VIENTO.

La acción del viento sobre la estructura se calcula mediante la siguiente expresión.

$$q_e = q_b * c_e * c_p$$

Donde:

- q_b Presión dinámica del viento.
- c_e Coeficiente de exposición.
- c_p Coeficiente eólico o de presión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://colitragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTRG0R>

29/10 2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



El valor de la presión dinámica del viento y de los coeficientes de exposición y de presión dependen principalmente de dónde se sitúe la estructura dentro del mapa español, de la aspereza del terreno y de la apertura de huecos de la estructura.

Sabiendo que la estructura se sitúa en Zaragoza, en una zona urbana con edificios de gran altura y que la suma de huecos de la estructura es menor al 30 % del total, se procede al cálculo.

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura 1. El de la presión dinámica es, respectivamente de 0,42 kN/m², 0,45 kN/m² y 0,52 kN/m² para las zonas A, B y C de dicho mapa.



Valor básico de la velocidad del viento.

Por lo que el valor de q_b que se toma en el cálculo es de 0,45 kN/m².

El valor de c_e es variable con la altura del punto considerado, en función del grado de espereza del entorno donde se ubique, como se ve en la tabla 2.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Puesto que es una zona urbana se toma y la altura de la estructura es de 10 m se toma un $c_e = 2,7$.

El valor del coeficiente eólico depende de la forma y orientación de la superficie respecto al viento. En el Documento Básico de Seguridad Estructural se muestran diversas formas de construcciones y sus respectivos coeficientes de presión.

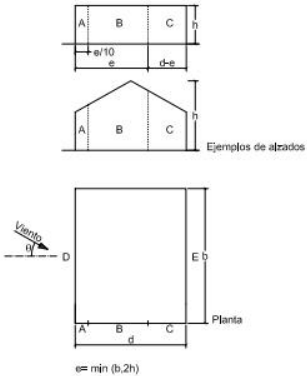


Puesto que se quiere estudiar la resistencia de los pilares de la estructura, para el cálculo se toma la dirección del viento perpendicular a la fachada lateral, ya que además es la situación más desfavorable.

Parámetros verticales

Por un lado, se calculan las cargas que actúan sobre las paredes de la estructura a partir de los coeficientes de presión dados en el DB-SE-AE y las características de la estructura.

Tabla D.3 Paramentos verticales



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), -45° < θ < 45°				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

Los paramentos de la estructura son los siguientes:

h	10 m
h1	11,5 m
d	30 m
b	17,6 m
α	10º





A partir de estos valores se puede calcular la esbeltez y el valor de e, para después realizar el cálculo de las cargas como se muestra a continuación:

Esbeltez: $\frac{h}{d} = 0,33$

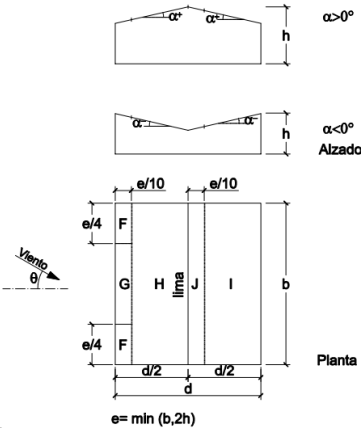
$e = \min(b, 2h) = 2h = 20$

Area de las zonas (m2)		A	B	C	D	E
		10,09	98,19	80,92	300	300
h/d	1	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,5
	0,25	-1,2	-0,8	-0,5	0,7	-0,3
Cp		-1,2	-0,8	-0,5	0,753	-0,407
Cp*Ce		-2,28	-1,52	-0,95	1,43	-0,77
q(kN/m2)		-1,026	-0,684	-0,4275	0,64	-0,35

Cubierta

Por otro lado, se calculan las cargas que actúan sobre la cubierta. En este caso, la acción del viento puede ser de presión o de succión, porque se calculan las dos posibilidades.

Dirección del viento $-45^{\circ} \leq \theta \leq 45^{\circ}$



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA24859

29/10 2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)

Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	-0,6	0,2
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
30°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
45°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
60°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

Con los datos de la nave, de esbeltez y del parámetro e, se calcula la acción del viento de presión y de succión.

-Succión:

Area de las zonas (m2)		F	G	H	I	J
		16,2	37,76	209,86	20,86	53,96
α	5	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	15	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
Cp		-1,62	-1,16	-0,57	-0,58	0,08
Cp*Ce		-3,08	-2,20	-1,08	-1,10	0,15
q(kN/m2)		-1,39	-0,99	-0,49	-0,50	0,07

Se calcula la media ponderada de cada lado de la cubierta:

Barlovento: -0,61 kN/m2

Sotavento: -0,09 kN/m2



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=246YUH>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



-Presión:

Area de las zonas (m2)		F	G	H	I	J
		16,2	37,76	209,86	20,86	53,96
α	15	0,7	0,7	0,4	0	0
	5	0	0	0	-0,6	-0,6
Cp		0,63	0,63	0,36	-0,06	-0,06
Cp*Ce		1,20	1,20	0,68	-0,11	-0,11
q(kN/m2)		0,54	0,54	0,31	-0,05	-0,05

Se calcula la media ponderada de cada lado de la cubierta:

Barlovento: -0,36 kN/m2

Sotavento: -0,05kN/m2

Como se puede observar, es más desfavorable la situación en la que la acción del viento es de succión, así que se utilizarán dichos valores para los siguientes cálculos.

3.4 ACCIONES VARIABLES. NIEVE.

La carga de nieve que actúa sobre la cubierta depende del clima del lugar donde esté situada la estructura y de la forma de la cubierta.

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q_n = \mu * s_k$$

Donde

μ Coeficiente de forma de la cubierta

s_k Valor característico de la carga de nieve sobre el terreno horizontal

Siendo el coeficiente de forma de cubierta, μ , igual a 1 por no tener impedimento al desplazamiento de la nieve y por tener una inclinación de cubierta menor que 30º.

Mientras que el valor característico de la carga de nieve, s_k , es igual a 0,5, como se puede ver en la siguiente tabla.

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA24859

29/10 2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa) Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas-	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	tián/Donostia	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	0,4	Santander	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	1,2	Segovia	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,5	Sevilla	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,6	Soria	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,7	Tarragona	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,6	Tenerife	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Teruel	550	0,5
Ciudad Real	640	0,2	Orense / Ourense	130	0,4	Toledo	0	0,2
Córdoba	100	0,6	Oviedo	230	0,5	Valencia/València	690	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,2	Palencia	740	0,4	Valladolid	520	0,7
Cuenca	1.010	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Vitoria / Gasteiz	650	0,7
Gerona / Girona	70	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Zamora	210	0,4
Granada	690	0,4	Pamplona/Iruña	450	0,2	Zaragoza	0	0,5
		0,5			0,7	Ceuta y Melilla		0,2

Por lo tanto, el valor de la carga de nieve es:

$q_n = 1 * 0,5 = 0,5 \text{ kN/m}^2$

4. CALCULO DE UN PORTICO

Para el cálculo estructural se va a calcular la resistencia de un pórtico de la estructura ya que al ser una estructura simétrica las cargas quedan repartidas de manera uniforme entre los dos pórticos.

Las cargas que afectan son las calculadas en el apartado anterior. A continuación, se muestran los diagramas de sólido libre para cada caso y seguidamente los esfuerzos que provocan todas las cargas permanentes y variables sobre el pórtico.

Conjunto de cargas

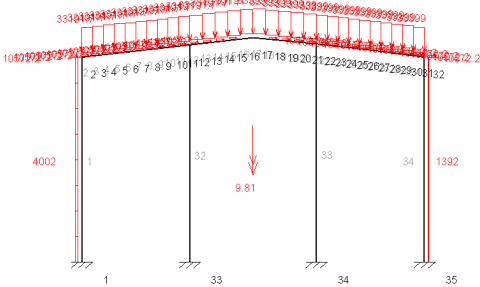
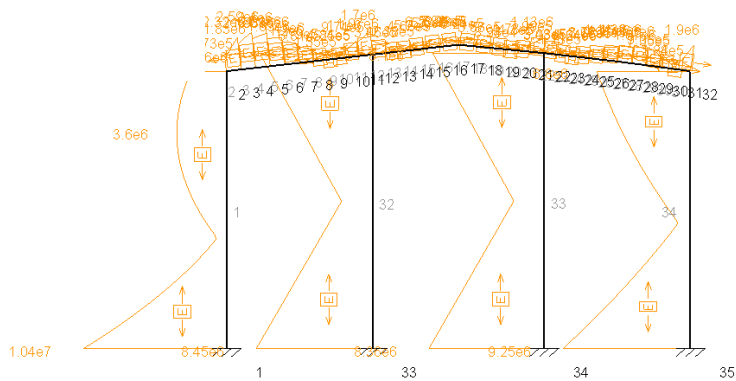
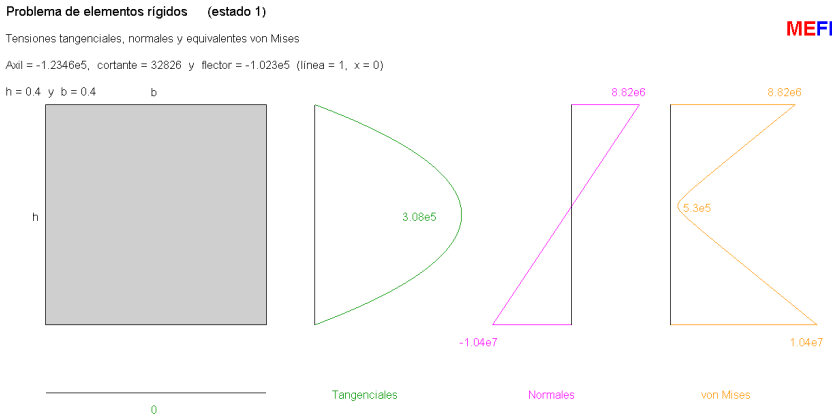




Diagrama de tensión Von Mises



Tensión tangencial, normal y Von Mises en la sección mas solicitada



Se calcula el coeficiente de seguridad de la estructura a partir de la Teoría de Von Mises, utilizando en el cálculo la tensión dada por el programa en la sección más desfavorable.

$$C_s = \frac{\sigma_F}{\sigma_{VM}} = \frac{250 \text{ MPa}}{103,63 \text{ MPa}} = 2.41$$





5. CONCLUSION

Se observa que la estructura tiene capacidad para soportar las cargas a las que está sometida

Zaragoza, octubre 2.024

LA ING. – GRADUADA INDUSTRIAL

Mª DOLORES DOMINGO MOREIRA
Cgdo. nº 6.040 - C.O.G.I.T.I.AR.

EL INGENIERO TÉCN. INDUSTRIAL

GUILLERMO PÉREZ MASFERRER
Cgdo. nº 6.254 - C.O.G.I.T.I.AR.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validarCSV.aspx?CSV=246YUHS1SIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

CALCULO ESTRUCTURAL NAVE CUBIERTA PLANA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visto.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1SRR7G9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	68 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



1. INTRODUCCION

En este anexo se van a analizar la estructura de la nave anexa al pabellón municipal de Monzalbarba en el que se quiere instalar placas solares. Se realiza el cálculo estructural para comprobar que es capaz de soportar los esfuerzos a los que está sometida la estructura sin que se produzcan fallos.

Este calculo se realiza de acuerdo al Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación (DS-SE-AE).

2. CARACTERISTICAS DE LA NAVE

La nave objeto de este análisis tiene las siguientes características en cuanto a dimensiones y su estructura:

- Se trata de una nave de estructura de hormigón
- Cubierta plana de forjado de hormigón.
- Altura al alero de cubierta: 5,5 m desde zapata
- 152 m2 de cubierta total.

Se realizará el cálculo de una de las estructuras de la nave.

3. ACCIONES

Afectan a la estructura tanto acciones permanentes como variables. Las acciones permanentes son el peso propio de los elementos que se sustentan sobre los pórticos, mientras que las variables son la carga del viento, la de la nieve y la sobrecarga de uso.

Todas estas acciones se definen y calculan a continuación.

3.1 ACCIONES PERMANENTES. PESO PROPIO.

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales y el de los cerramientos de la estructura. También hay que calcular el peso de los paneles que se añaden.

La cubierta y cerramientos está formada por cubierta pisable de hormigón de espesor menor de 0,28 m.

$$q_{CP,cubierta} = 3.000 \text{ N/m}^2$$

La estructura está formada mediante las siguientes barras de estructura metálica:

- 8 PILARES DE HORMIGON DE 40x40 cm y 5,5 m de alto.
- 4 VIGAS DE HORMIGON DE 7,6 m de largo.

$$q_{CP,estructura} = 297,6 \text{ KN}$$



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRE, GUILLERMO



Se van a instalar 10 paneles solares de 24,5 kg cada placa:

$$q_{CP, paneles} = 24,5 * 9.81 * 10 = 2403,45 \text{ N/m}^2$$

3.2 ACCIONES VARIABLES. SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de uso. Al tratarse de una cubierta accesible solo para conservación su sobrecarga de uso es de 400 N/m2.

CATEGORÍA DE USO		SUBCATEGORÍA DE USO		(a) Carga Uniforme (KN/m2)	(b) Carga Concentrada (KN)
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	10+10
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación		Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1	2
		G1	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	0,4	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

3.3 ACCIONES VARIABLES. VIENTO.

La acción del viento sobre la estructura se calcula mediante la siguiente expresión.

$$q_e = q_b * c_e * c_p$$

Donde:

- q_b Presión dinámica del viento.
- c_e Coeficiente de exposición.
- c_p Coeficiente eólico o de presión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://colitragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTRG0R>

29/10 2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



El valor de la presión dinámica del viento y de los coeficientes de exposición y de presión dependen principalmente de dónde se sitúe la estructura dentro del mapa español, de la aspereza del terreno y de la apertura de huecos de la estructura.

Sabiendo que la estructura se sitúa en Zaragoza, en una zona urbana con edificios de gran altura y que la suma de huecos de la estructura es menor al 30 % del total, se procede al cálculo.

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura 1. El de la presión dinámica es, respectivamente de 0,42 kN/m², 0,45 kN/m² y 0,52 kN/m² para las zonas A, B y C de dicho mapa.



Valor básico de la velocidad del viento.

Por lo que el valor de q_b que se toma en el cálculo es de 0,45 kN/m².

El valor de c_e es variable con la altura del punto considerado, en función del grado de espereza del entorno donde se ubique, como se ve en la tabla 2.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Puesto que es una zona urbana se toma y la altura de la estructura es de 5,5 m se toma un $c_e = 2,0$.

El valor del coeficiente eólico depende de la forma y orientación de la superficie respecto al viento. En el Documento Básico de Seguridad Estructural se muestran diversas formas de construcciones y sus respectivos coeficientes de presión.

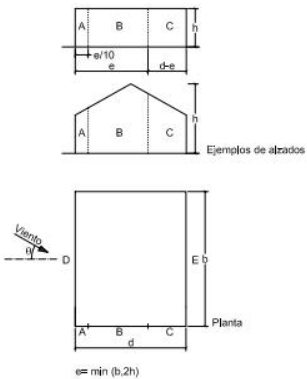


Puesto que se quiere estudiar la resistencia de los pilares de la estructura, para el cálculo se toma la dirección del viento perpendicular a la fachada lateral, ya que además es la situación más desfavorable.

Parámetros verticales

Por un lado, se calculan las cargas que actúan sobre las paredes de la estructura a partir de los coeficientes de presión dados en el DB-SE-AE y las características de la estructura.

Tabla D.3 Paramentos verticales



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), -45° < θ < 45°				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

Los paramentos de la estructura son los siguientes:

h	5,5 m
h1	5,5 m
d	7,6 m
b	20 m
α	0





A partir de estos valores se puede calcular la esbeltez y el valor de e, para después realizar el cálculo de las cargas como se muestra a continuación:

Esbeltez: $\frac{h}{d} = 0,55$

$e = \min(b, 2h) = b = 7,6$

Area de las zonas (m2)		A	B	C	D	E
		4,18	18,5	18,5	110	110
h/d	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,5	-0,5
	-1,2	-0,8	-0,5	0,7	-0,3	-0,3
Cp		-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,5
Cp*Ce		-2,4	-1,6	-1	1,6	-1
q(kN/m2)		-1,08	-0,72	-0,45	0,72	-0,45

Cubierta

Por otro lado, se calculan las cargas que actúan sobre la cubierta. En este caso, la acción del viento puede ser de presión o de succión, porque se calculan las dos posibilidades.

h _r /h	A (m ²)	Zona (según figura), -45° < θ < 45°			
		F	G	H	I
Bordes con aristas	≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	0,2
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	0,2
0,025	≥ 10	-1,6	-1,1	-0,7	0,2
	≤ 1	-2,2	-1,8	-1,2	0,2
Con parapetos	≥ 10	-1,4	-0,9	-0,7	0,2
	≤ 1	-2,0	-1,6	-1,2	0,2
0,10	≥ 10	-1,2	-0,8	-0,7	0,2
	≤ 1	-1,8	-1,4	-1,2	0,2

Nota: Se considerarán cubiertas planas aquellas con una pendiente no superior a 5°

Con los datos de la nave, de esbeltez y del parámetro e, se calcula la acción del viento

Area de las zonas (m2)	F	G	H	I	J
	16,2	37,76	209,86	20,86	53,96
Bordes con aristas	-18	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
Cp	-1,62	-1,16	-0,57	-0,58	0,08
Cp*Ce	-3,08	-2,20	-1,08	-1,10	0,15
q(kN/m2)	-1,39	-0,99	-0,49	-0,50	0,07

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



Se calcula la media ponderada de cada lado de la cubierta:

Barlovento: -0,80 kN/m2

Sotavento: -0,17 kN/m2

3.4 ACCIONES VARIABLES. NIEVE.

Al ser una cubierta plana se toma una carga de nieve de

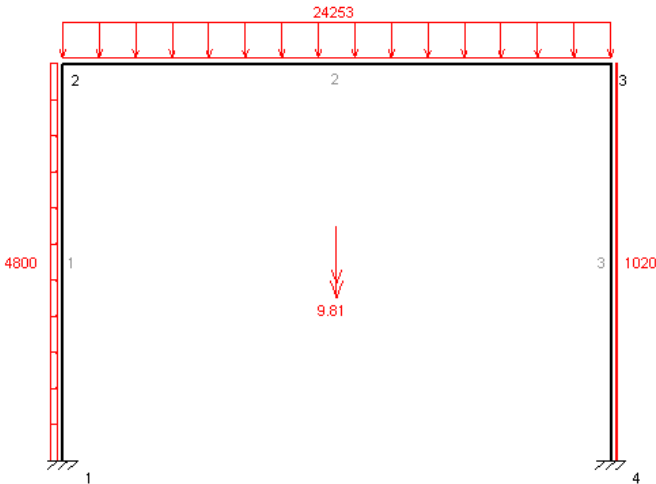
$$q_n = 1 \text{ kN/m}^2$$

4. CALCULO DE UN PORTICO

Para el cálculo estructural se va a calcular la resistencia de un pórtico de la estructura ya que al ser una estructura simétrica las cargas quedan repartidas de manera uniforme entre los dos pórticos.

Las cargas que afectan son las calculadas en el apartado anterior. A continuación, se muestran los diagramas de sólido libre para cada caso y seguidamente los esfuerzos que provocan todas las cargas permanentes y variables sobre el pórtico.

Conjunto de cargas



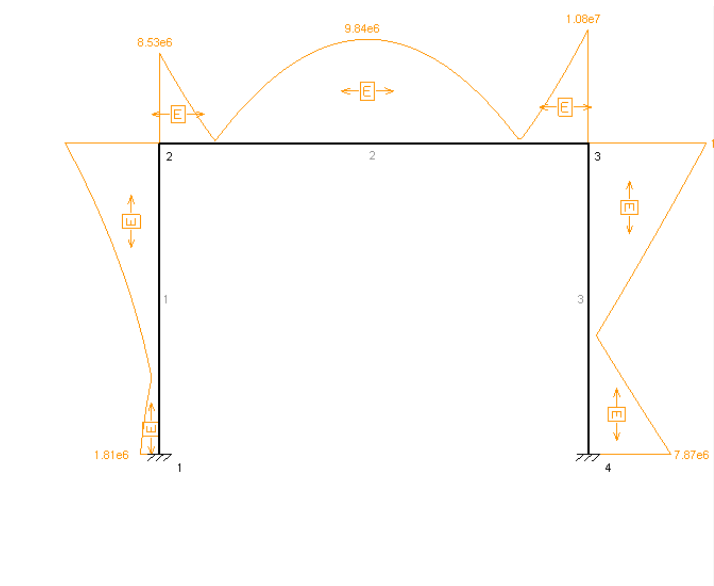
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUH1SIRRTGABR>

29/10
2024

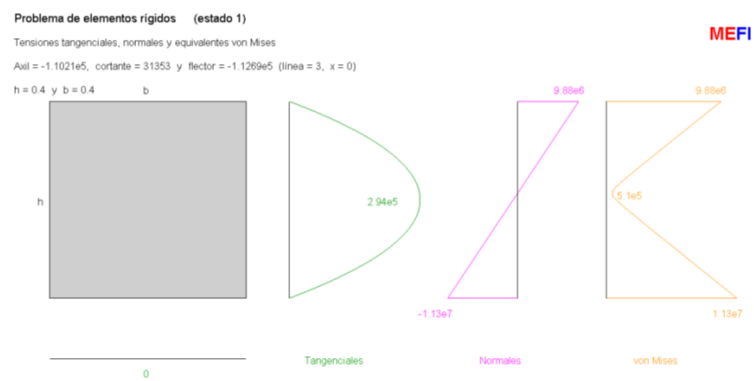
Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



Diagrama de tensión Von Mises



Tensión tangencial, normal y Von Mises en la sección mas solicitada



Se calcula el coeficiente de seguridad de la estructura a partir de la Teoría de Von Mises, utilizando en el cálculo la tensión dada por el programa en la sección más desfavorable.

$$C_s = \frac{\sigma_F}{\sigma_{VM}} = \frac{250 \text{ MPa}}{112 \text{ MPa}} = 2.23$$

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA248859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUH13IRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	75 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			FECHA FIRMA		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		
			12 de noviembre de 2024		



5. CONCLUSION

Se observa que la estructura tiene capacidad para soportar las cargas a las que está sometida

Zaragoza, octubre 2.024

LA ING. – GRADUADA INDUSTRIAL

Mª DOLORES DOMINGO MOREIRA
Cgdo. nº 6.040 - C.O.G.I.T.I.AR.

EL INGENIERO TÉCN. INDUSTRIAL

GUILLERMO PÉREZ MASFERRER
Cgdo. nº 6.254 - C.O.G.I.T.I.AR.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	76 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



ANEJO 6
FICHAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 57 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	77 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



JT SGh 435-455W

Monocrystalline Solar Module

144 Cells / Mono PERC / 1500V DC / 20.8% Maximum Efficiency



QUALIFICATIONS & CERTIFICATES

- IEC 61215, IEC 61730
- ISO 9001: Quality Management System
- ISO 14001: Environment Management System
- OHSAS 18001: Occupational Health and Safety
- IEC TS 62941: Design and Manufacture of Crystalline Silicon Photovoltaic Modules

JETION SOLAR

As a member of CNBM - a Fortune 500 company, Jetion Solar provides various product solutions, global EPC service and financing. Its standard and high-efficiency product offerings are among the most powerful and cost-effective in the industry. Till now, Jetion Solar has cumulatively more than 10 GW module shipment and 1 GW global EPC track records.

Jetion Solar (China) Co., Ltd.

Add: 1011 Zhencheng Road, Jiangyin, Jiangsu Province, P.R. China 214443
Tel: +86 (510) 8668 7300
E-mail: marketing@jetion.com.cn
Web: www.jetion.com.cn

KEY FEATURES



Higher module conversion efficiency

Maximize limited space with high efficiency mono PERC cells
Half-cell design, lower Rs loss, lower hot spot temperature



Highly reliable due to stringent quality control

100% EL double inspection
In-house testing goes well beyond certification requirements



Excellent low light performance

Excellent low light performance on cloudy days
mornings and evenings



Certified to withstand the most challenging environment

2400 Pa wind load • 5400 Pa snow load • 25 mm hail stones at 80 km/h



High system voltage compatible

Maximum 1500V DC system voltage saves total system cost



IP67 junction box

High waterproof level for long term weather endurance

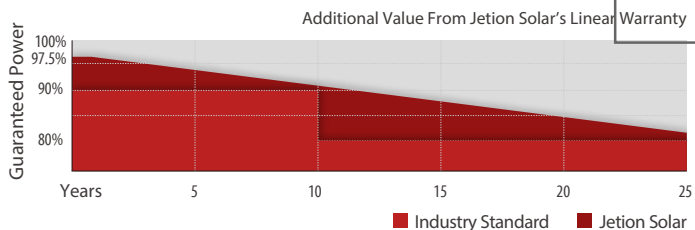
WARRANTY



12 years
Product
Warranty



25 years
Performance
Warranty



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

78 / 196

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

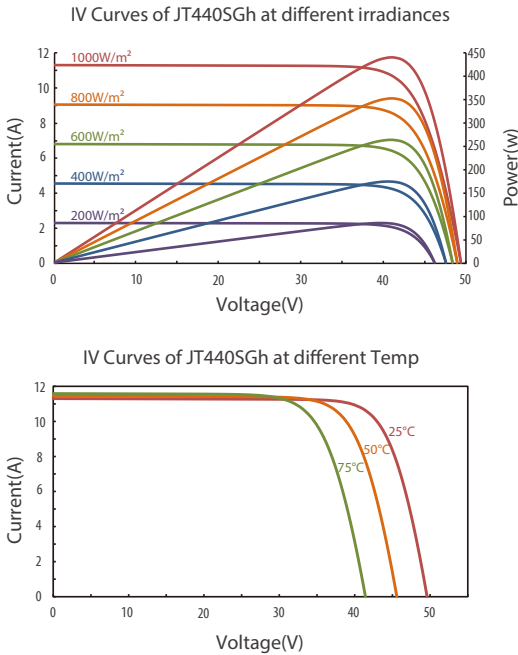
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

FECHA FIRMA

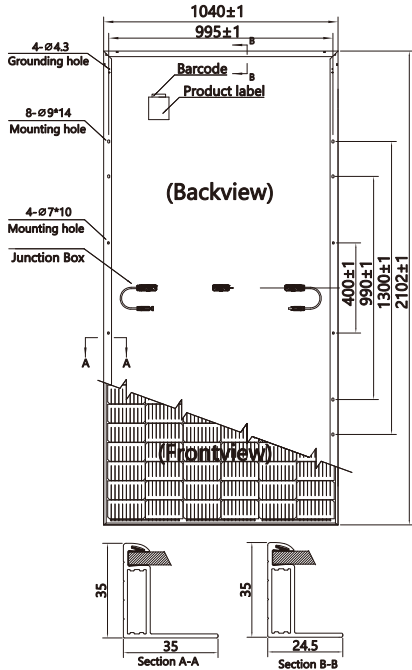
- 12 de noviembre de 2024
- 12 de noviembre de 2024



IV CURVES



DIMENSION



Remarks

ELECTRICAL DATA *STC

TYPE (Tolerance: 0 - +5W)	JT435SGh	JT440SGh	JT445SGh	JT450SGh	JT455SGh
Maximum Power Pmax (W)	435	440	445	450	455
Maximum Power Voltage Vmp (V)	40.8	41.0	41.2	41.4	41.6
Maximum Power Current Imp (A)	10.67	10.74	10.81	10.87	10.94
Open Circuit Voltage Voc (V)	49.4	49.6	49.8	50.0	50.2
Short Circuit Current Isc (A)	11.23	11.30	11.37	11.44	11.51
Module Efficiency (%)	19.9%	20.1%	20.4%	20.6%	20.8%

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5

ELECTRICAL DATA *NMOT

Maximum Power Pmax (W)	327.37	331.39	335.43	339.50	343.57
Maximum Power Voltage Vmp (V)	38.2	38.4	38.6	38.8	39.0
Maximum Power Current Imp (A)	8.57	8.63	8.69	8.75	8.81
Open Circuit Voltage Voc (V)	46.0	46.2	46.4	46.6	46.8
Short Circuit Current Isc (A)	9.10	9.16	9.22	9.28	9.34

NMOT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s

TEMPERATURE RATINGS

Temperature Coefficient of Isc (αIsc)	+0.05%/°C
Temperature Coefficient of Voc (βVoc)	-0.23%/°C
Temperature Coefficient of Pmax (γPmp)	-0.45%/°C
Normal Module Operating Temperature (NMOT)	41±3°C

OPERATING PARAMETERS

Maximum System Voltage	1000V/DC(IEC)/1500V/DC(IEC)
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Maximum Series Fuse	20A
Maximum Test Load, Push/Pull	5400Pa/2400Pa
Conductivity at Ground	≤0.1Ω
Safety Class	Class II
Resistance	≥100MΩ
Voc and Isc Tolerance	±3%

MECHANICAL DATA

Solar Cell Type	Mono 83×166 mm (6 inches)
Number of Cells	144 (2 x 12 x 6)
Module Dimensions	2102×1040×35 mm (82.8×40.9×1.4 inches)
Weight	24.5 kg (54 lb)
Front Cover	3.2 mm (0.13 inches), high transmission, AR coated tempered glass
Back Cover	White composite film
Frame	Silver, anodized aluminium alloy
J-Box	≥IP67
Cable	4.0 mm² solar cable, 150/300 mm (5.9/11.8 inches)
Number of diodes	3
Connector	MC4 EVO2 compatible

PACKAGING CONFIGURATION

Module per pallet	30 pieces
Module per 40'HQ container	22 pallets, 660 pieces

*Installation instruction must be followed. See the installation manual or contact our technical service department for further information on approved installation.
*The specification and key features described in this datasheet may deviate slightly and are not guaranteed. Due to ongoing innovation, R&D enhancement, Jieton Solar (China) Co., Ltd. reserves the right to make any adjustment to the information described herein at any time without notice. Please always obtain the most recent version of the datasheet which shall be duly incorporated into the binding contract made by the parties governing all transactions related to the purchase and sale of the products described herein. Jieton Solar_REV_2020_09_EN



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

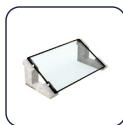
Participa en nuestro sorteo y gana una estación Sunology City GRATIS valorada en 599€ >>>

+34 936 057 761 info@lumisolar.es Whatsapp Blog Solar ¿Eres Instalador? Spain

Buscar en Lumisolar...



Inicio > Estructura



Hormigón Estructura EnnovaBloc 30º con Accesorios

★★★★★

29,62 €

24,48 € sin IVA

Peso:

77 kg

Recíbelo el 4/9/2024

1

Añadir Al Carrito

VISA AMEX stripe

Envío gratuito para compras elegibles superiores a 150 €*

COGITIAR	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	
VISADO : VIZA248859	
http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YU413IRRTG40R	
29/10	
2024	
Habilitación	Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional	PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

https://lumisolar.es/hormigon-estructura-ennova-bloc-30?srsId=AfmBOooMBYtoo0TfRvKCq2y_QXgdy9dMKNMvwVsxYqi53xd8U62XFVfJ

1/5

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	80 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	



- Pago 100% seguro por transferencia bancaria o tarjeta
- Devoluciones hasta 30 días sin complicaciones
- Soporte técnico con nuestros expertos

Compartir producto



Descripción del producto

PRECIO POR UNIDAD

EnnovaBloc 30º tiene un diseño pensado para un fácil manejo y rápido montaje, evitando tener que perforar las cubiertas.

EnnovaBloc 30º fue diseñado para simplificar el montaje con solo 2 tornillos y abaratar el coste de la estructura en un instalación fotovoltaica.

EnnovaBloc 30º es una solución fácil y eficaz de orientar los módulos hacia su posición.

Máximo panel recomendado: **1050x2100**. Recomendamos la utilización de la espuma de protección entre el soporte y la cubierta de tela asfáltica, cubierta de EPDM, etc...

Disponemos de departamento técnico para calcular la estructura y así garantizar el cumplimiento del CTE.

Ennova le ofrece 10 años de garantía en soportes y estructuras.

[Ficha Técnica EnnovaBloc 30º](#)

[Manual de montaje EnnovaBloc 30º](#)

EnnovaBloc



La serie Ennovabloc son dos bloques de hormigón diseñados para soportar **módulos en horizontal** con una dimensión máxima de **1050x2100mm**. Traen consigo **pinzas de unión de aluminio** que permiten sujetar el módulo con fácil instalación.

(º)	MEDIDAS (mm) Ancho x Alto x Largo	PESO (kg)
5 º	100 x 157 x 997	25

https://lumisolar.es/hormigon-estructura-ennova-bloc-30?srsId=AfmBOooMBYtoo0TfRvKCq2y_QXgdy9dMKNMvwVsxYqi53xd8U62XFVfJ

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	81 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTG90R>

29/10 2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

(º)	MEDIDAS (mm) Ancho x Alto x Largo	PESO (kg)
10º	100 x 244 x 906	28 / 37
15º	120 x 329.2 x 885.5	40
20º	140 x 413 x 863	53
25º	160 x 494 x 831	64
30º	190 x 571 x 781	77

Estructuras de hormigón ENNOVA para paneles solares | Lumisolar ☀



Productos Relacionados



← Sunfer accesorios de estructura S16
Kit de unión horizontal
44,00 €
★★★★★ (1)



Sunfer accesorios de estructura S15
Kit de unión vertical
14,88 €
★★★★★ (1)



Hormigón Estructura EnnovaBloc 20º R con Accesorios
34,46 €
★★★★★ (3)



→ Soporte coplanar Sunfer O1V4 para 4 paneles en vertical
188,34 €
★★★★★ (1)

Envío y devolución



DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	82 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA248859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTG9DR>

29/10 2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

	Plazos de envío	Pedidos inferiores a 150 €	Pedidos superiores a 150 €
España (Península Ibérica)	2 a 7 días laborables	7,5 € (I.V.A no incluido)	Gratis
España (Canarias y Baleares)	7 a 10 días laborables	A consultar	A consultar

Los gastos de envío para cualquier producto **EnnovaBloc** variarán dependiendo del peso del producto y de la zona donde se quiera enviar el pedido. Estos se indicarán al introducir en el formulario la dirección de entrega y los productos. Para más información sobre el coste de envío, consultar a nuestros asesores en email.info@lumisolar.es.

Pago 100% seguro

Todas las transacciones realizadas a través de la Web son 100% seguras a través de transferencia bancaria o tarjeta bancaria.

Cambios y devoluciones

Si realizaste un pedido con nosotros, dispones de un plazo de 30 días naturales desde la fecha de entrega del pedido realizar tu cambio y/o devolución.

Opiniones y reseñas



Claudio

Ahora los bloques de hormigón son los más óptimos para las placas
Hace 9 meses

Deja una opinión sobre este producto

Tu valoración *



Nombre a mostrar *

Nombre a mostrar

Comentario *

Escribe tu comentario aquí

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA248859
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTG9DR>

29/10 2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	83 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES	FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.	12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .	12 de noviembre de 2024	

Enviar



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

LUMISOLAR

Encuentra toda la información que necesitas para tu instalación solar en nuestra tienda especializada en material fotovoltaico.



Atención al cliente

Mi cuenta

Preguntas frecuentes

Métodos de envío

Cambios y devoluciones

Sobre nosotros

Condiciones Generales

Política de privacidad

Aviso Legal

Política de cookies

Blog

Contacto

Carrer Camp Llarg, 22 Nave 10 y 11 08740 Sant Andreu de la Barca Barcelona - Spain

[Abrir en Google Maps](#)

Email: info@lumisolar.es

Teléfono: [+34 936 057 761](tel:+34936057761)

Whatsapp: [+34 688 188 008](tel:+34688188008)

© All rights reserved | LUMISOLAR CATALUNYA, S.L. 2023

COGITAR	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS	
INDUSTRIALES DE ARAGÓN	
VISADO : VIZA248859	
http://cotilaragon.es/visado/verValidacion.aspx?CSV=246VUH1S1RTTQJ0R	
29/10/2024	Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional	PEREZ MASFERRER, GUILLEMO

https://lumisolar.es/hormigon-estructura-ennova-bloc-30?srsId=AfmBOooMBYtoo0TfRvKCq2y_QXgdy9dMKNMvwVsxYqi53xd8U62XFVfJ

5/5

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	84 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



Ficha técnica

Soporte coplanar continuo fijación a chapa metálica

04V



- Soporte coplanar para anclaje al lateral de la chapa
- Válido para cubiertas metálicas
- La fijación incluye junta de estanqueidad y tornillos de anclaje autorroscantes con arandela de sellado sin necesidad de pretaladro.
- Disposición de los módulos: Vertical.
- Valido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm
- Kits disponibles de 1 a 6 módulos.

Viento: Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento)

Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de acero inoxidable A2-70

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

Dos opciones:

Para módulos de hasta **2279x1150** - **Sistema Kit**

2279x1150  (Ver página 2)

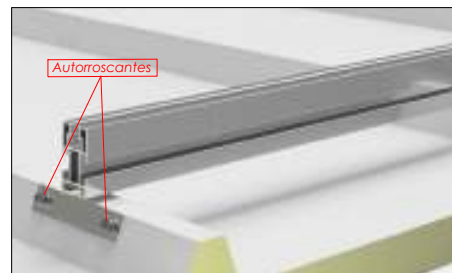
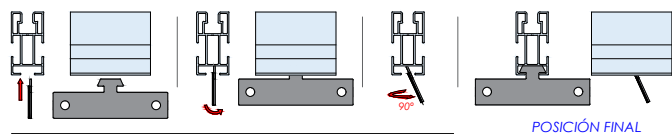
Para módulos de hasta **2400x1350** - **Sistema PS**

2400x1350  (Ver página 3)

Paso 1: Introducir verticalmente el soporte en la ranura del perfil.

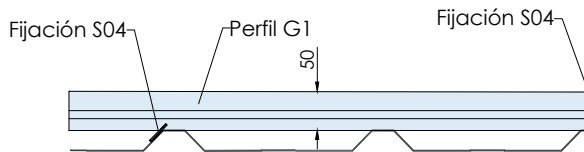
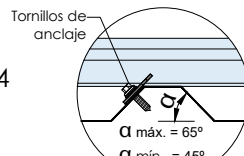
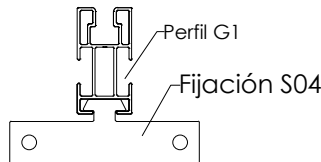
Paso 2: Una vez dentro, inclinar el soporte.

Paso 3: Por último, girar el soporte 90°



Par de apriete:
Tornillo Presor 7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal 20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal 40 Nm
Tornillo M6.3 Hexagonal 10 Nm

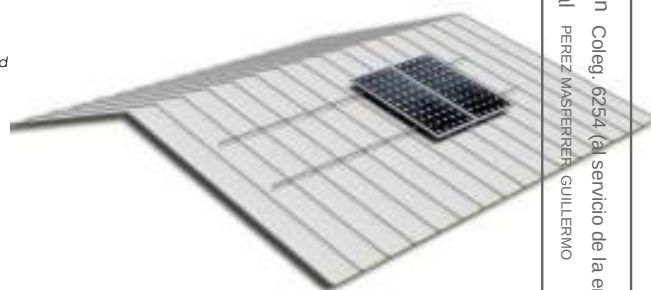
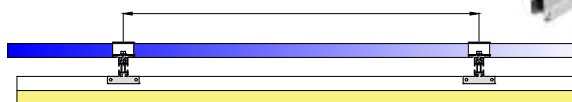
 Carga de nieve:
40 kg/m²



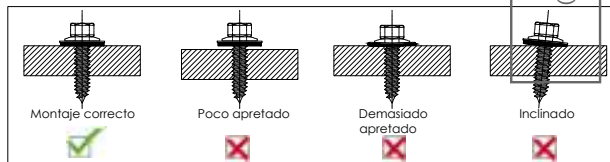
Solo una fijación por greca. Las fijaciones de la parte izquierda del perfil, en el lado izquierdo de la greca hasta llegar al punto medio, a partir de donde se fijan a la derecha de la greca.

Perfil compatible G1

Para la distancia de anclajes de los módulos consultar ficha técnica del módulo



Perfiles paralelos a la cumbrera



Herramientas necesarias:



Seguridad:



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

85 / 196

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

FECHA FIRMA

12 de noviembre de 2024
12 de noviembre de 2024



Velocidades de viento

Soporte coplanar continuo fijación a chapa metálica

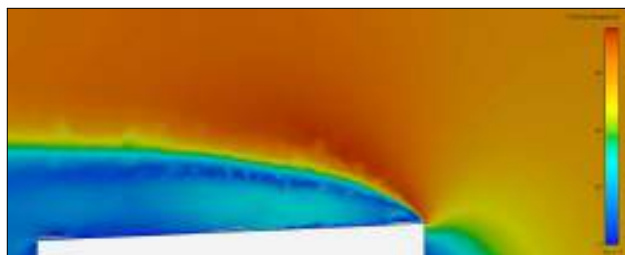
04V
Sistema kit



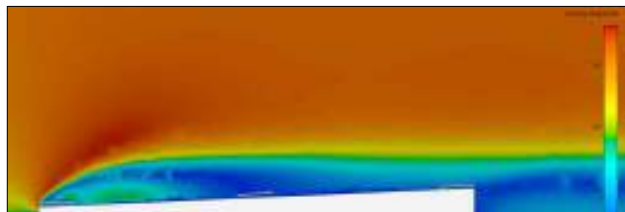
- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento							
Tamaño del módulo	1	2	3	4	5	6	nº de módulos
2000x1000	150	150	150	150	150	150	Velocidad de viento km/h
2279x1150	150	150	150	150	150	150	

Tabla 1 - Velocidades máximas de viento admisibles.



Flujo viento norte - En estructura coplanar.



Flujo viento sur - En estructura coplanar.

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.

Marcado
ES19/86524 CE

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

86 / 196

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

FECHA FIRMA

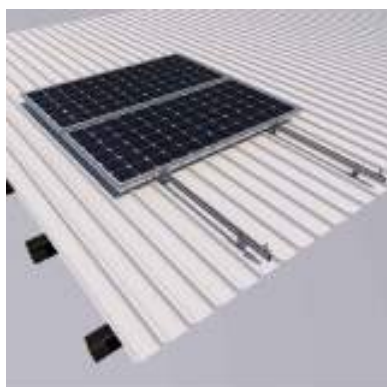
12 de noviembre de 2024
12 de noviembre de 2024



Ficha técnica

Soporte coplanar continuo fijación a correas

03V



Nota: Comprobar el nº de correas

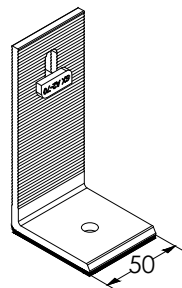
Tornillo cabeza de martillo M8 para anclaje de guía

Perfil G1

Máx. 130

Tornillo de anclaje M8

Junta de estanqueidad



SUNFER

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZ-2285
http://cogiatir.es/visado-e-visado.html29/10
2024Habilitación Coleg. 6254 (a servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASERRER GUILLELMO

- Soporte coplanar para anclaje a correas metálicas
- Valido para de cubiertas metálicas
- La fijación incluye junta de estanqueidad
- Disposición de los módulos: Vertical.
- Valido para espesores de módulos de 28 hasta 40 mm
- No recomendado para viguetas de hormigón pretensado.
- Kits disponibles de 1 a 6 módulos.

Viento: Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento)

Materiales: Perfilera de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de acero inoxidable A2-70

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.

Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.

Dos opciones:

Para módulos de hasta 2279x1150 - Sistema Kit

2279x1150 Kit (Ver página 2)

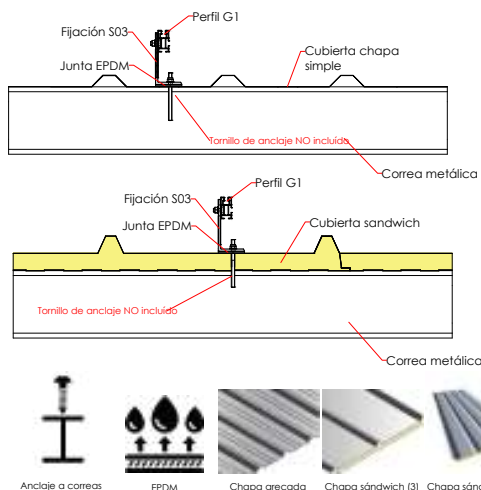
Para módulos de hasta 2400x1350 - Sistema PS

2400x1350 PS (Ver página 3)

Carga de nieve: 40 kg/m²



*Para anclaje, se recomienda usar un tornillo con arandela de sellado

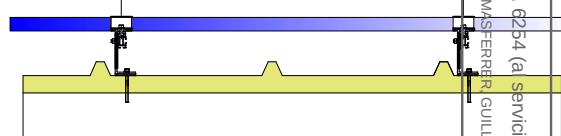


Junta de estanqueidad

Par de apriete:

Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm
Tornillo M4.2/4.8 Hexagonal	6 Nm

Para la distancia de anclajes de los módulos consultar ficha técnica del módulo



Perfiles perpendiculares a la cumbre

Herramientas necesarias:



Seguridad:



Marcado ES19/86524 CE

Anclaje a correas EPDM Chapa grecada Chapa sandwich (3) Chapa sandwich (5)

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

87 / 196

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

FECHA FIRMA

12 de noviembre de 2024
12 de noviembre de 2024



Ficha técnica - Sistema KIT

Para módulos de hasta 1150

Página 2

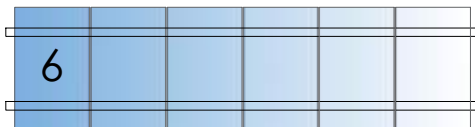
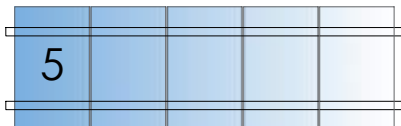
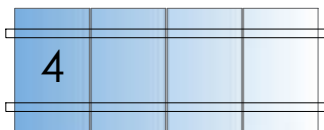
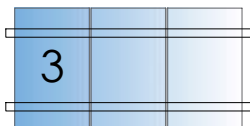
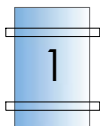


Para módulos de hasta 2279x1150 - Sistema KIT

2279x1150

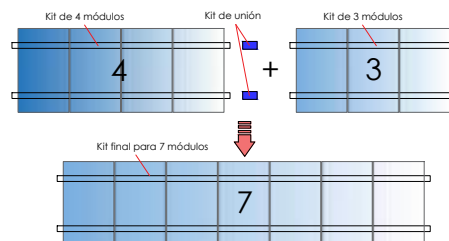


Kits disponibles:

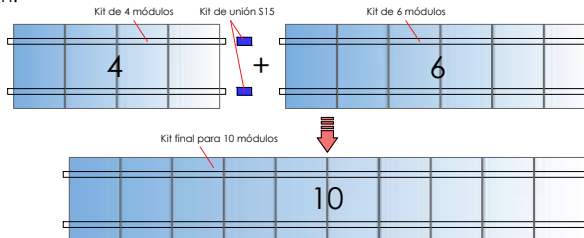


EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN

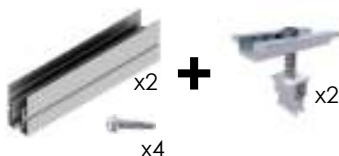
Para realizar una fila de 7 módulos se realizaría con 1 Kit de 4 + 1 Kit de 3 de unión



Para realizar una fila de 10 módulos se realizaría con 1 kit de 4 + 1 Kit de 6 + 1 Kit de 3 de unión.



S15 Kit de unión



* Por dilataciones se recomienda no exceder de más de 20 metros por fila





Ficha técnica - Sistema PS

Para módulos de gran formato hasta 1350

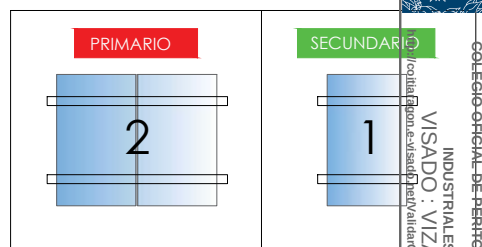
Página 3

Para módulos de hasta 2400x1350 - Sistema PS

2400x1350



Kits disponibles:



Sistema modular para instalaciones con módulos de gran formato de hasta 2400x1350.

El sistema consta de **1 kit primario** y X número de **kit secundario**

El Kit primario es un Kit para 2 módulos.

El Kit secundario es un producto complementario de 1 módulo para unirse al Kit primario al incorporar el Kit de unión.

SOPORTES COPLANARES COMPATIBLES CON EL SISTEMA PS

01V

01.1V

02V

02.1V

02.2V

02.3V

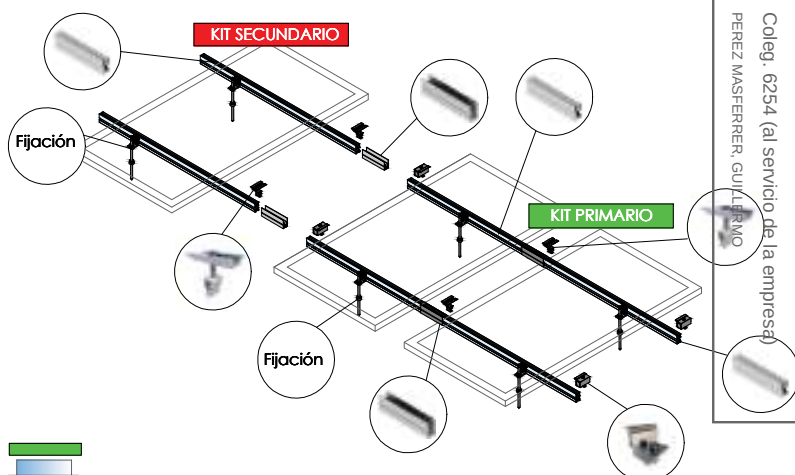
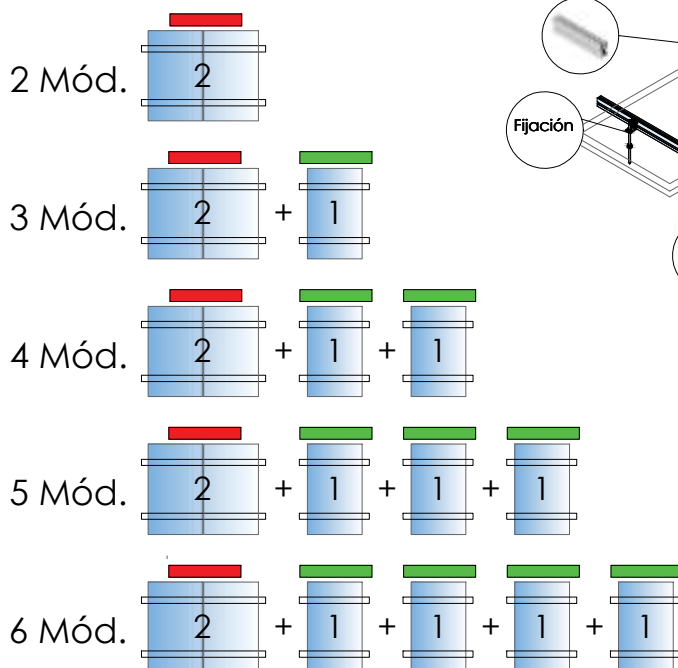
02.4V

03V

04V



EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN



* Por dilataciones se recomienda no exceder de más de 20 metros por fila

Marcado
ES19/86524



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

89 / 196

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

FECHA FIRMA

- 12 de noviembre de 2024
12 de noviembre de 2024



Velocidades de viento

Soporte coplanar continuo fijación a correas

03V
Sistema kit



SUNEF



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
http://collaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=16UH1SIRRTGABR

29/10
2024

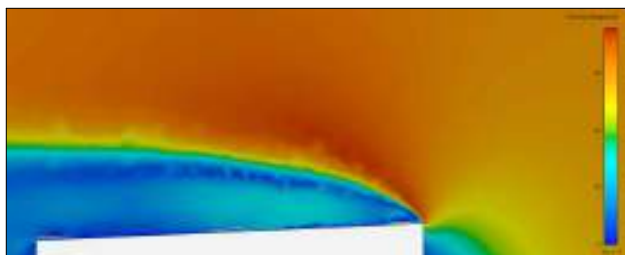
Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

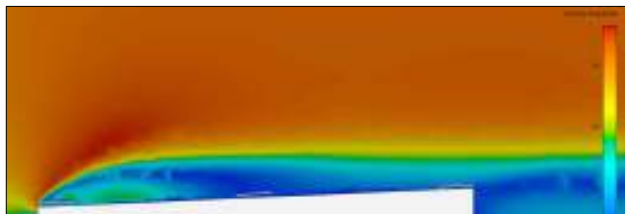
Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento							
Tamaño del módulo	1	2	3	4	5	6	nº de módulos
2279x1150	150	150	150	150	150	150	Velocidad de viento km/h

Tabla 1 - Velocidades máximas de viento admisibles.

- Para garantizar la resistencia a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar anclajes adecuados.



Flujo viento norte - En estructura coplanar.



Flujo viento sur - En estructura coplanar.

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.

Marcado
ES19/8652 CE

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

90 / 196

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

FECHA FIRMA

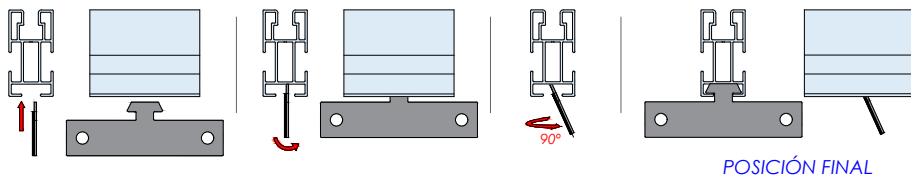
- 12 de noviembre de 2024
- 12 de noviembre de 2024

Introducir las fijaciones en la ranura del perfil

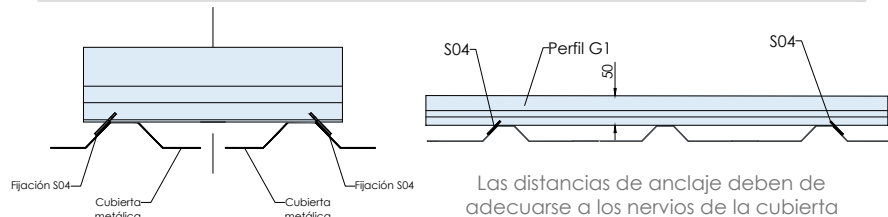
Paso 1: Introducir verticalmente el soporte en la ranura del perfil.

Paso 2: Una vez dentro, inclinar el soporte.

Paso 3: Por último, girar el soporte 90°

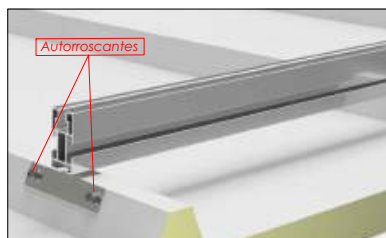


Repartir las fijaciones a la distancia correcta

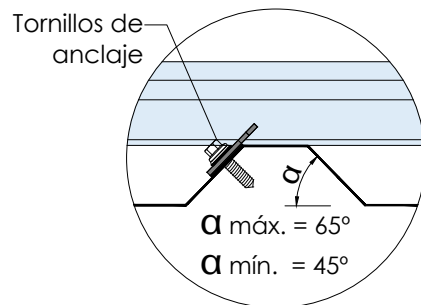


Solo una fijación por greca. Las fijaciones de la parte izquierda del perfil, se ubican en el lado izquierdo de la greca hasta llegar al punto medio, a partir de aquí, a la derecha de la greca.

Anclar las fijaciones a los nervios con autorroscantes

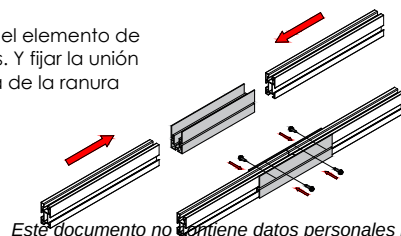


El soporte a chapa se fija a la chapa mediante 2 tornillos autorroscantes.



Unir los perfiles con las piezas UG1

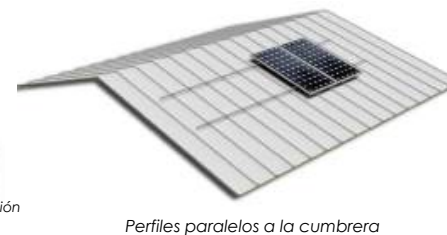
Introducir los perfiles dentro del carril del del elemento de unión UG1 a través de las ranuras laterales. Y fijar la unión con los autorroscantes, siempre a la altura de la ranura lateral.



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

Soporte coplanar continuo fijación a chapa para cubierta metálica. Vertical.

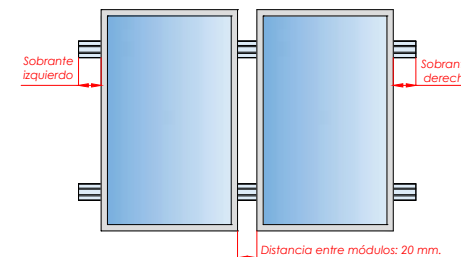
04V



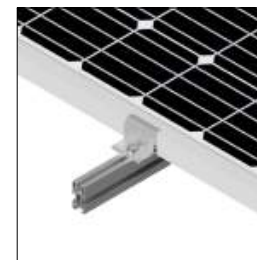
Ubicar los módulos sobre los perfiles

Distribuir los módulos para que su colocación sea simétrica a lo largo del soporte, dejando la misma distancia de sobrante en los extremos.

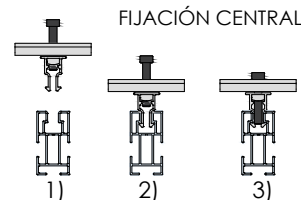
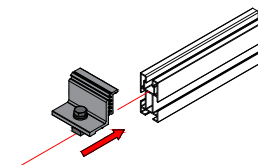
Dejar una separación entre módulos de 20 mm para poner el presor central que fijará los módulos al perfil.



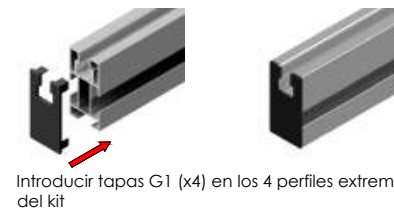
Fijación de los módulos con los presores y colocación de las tapas G1



FIJACIÓN LATERAL



1) Alinear presor con el perfil
2) Bajar hasta hacer clic
3) Roscar el tornillo.



R1-01/21

DOCUMENTO

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

91 / 196

aparece puede diferir del producto suministrado.

FECHA FIRMA

12 de noviembre de 2024
12 de noviembre de 2024



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

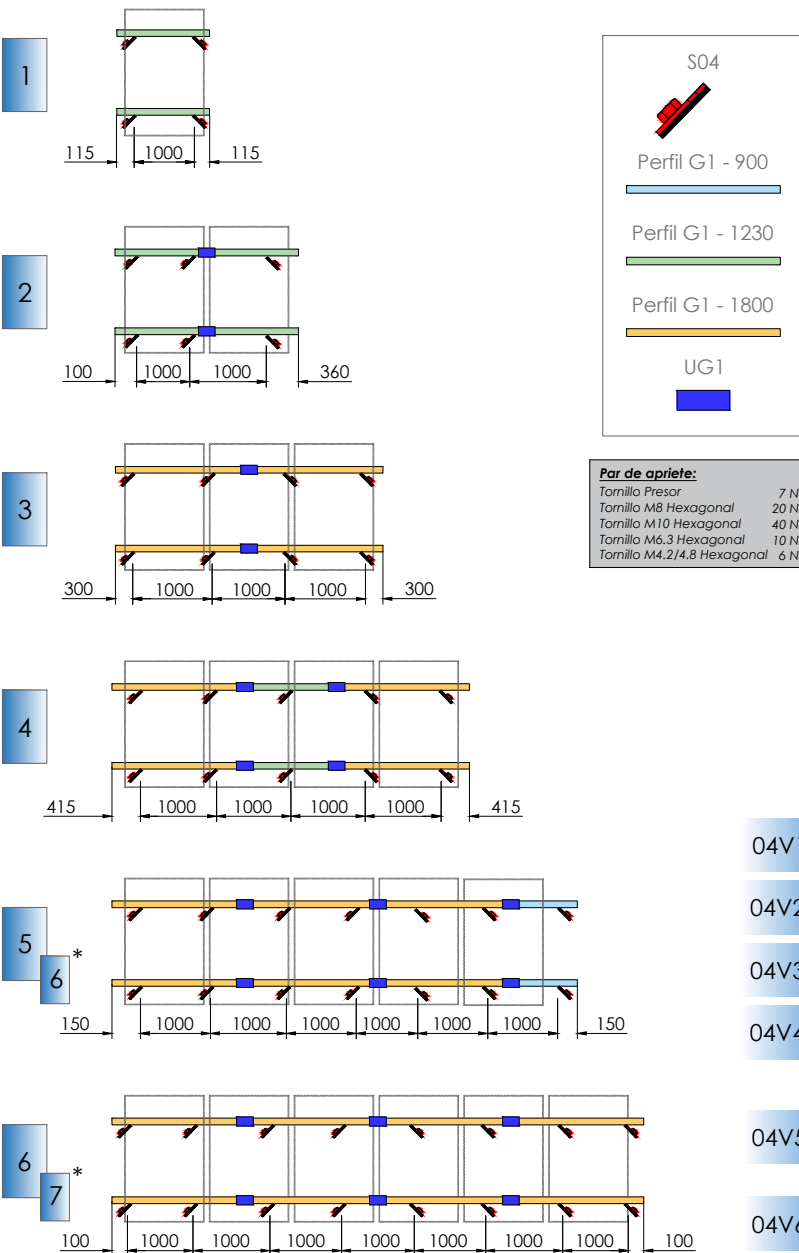
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQXNjY4NzkyMjM5MTM5NDQ4



Nota:
- Comprobar el buen estado de la cubierta y la capacidad portante de la misma
- Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada

Soporte coplanar continuo fijación a chapa para cubierta metálica. Vertical.

04V



Distancia recomendada según fabricante de módulo fotovoltaico.



Revisar ficha técnica del módulo  Tamaño máx. 2279x1150



	S04	S10	S11	UG1	G1 - 900	G1 - 1230	G1 - 1800
04V1	4	4	-	-	-	2	-
04V2	6	4	2	2	-	4	-
04V3	8	4	4	2	-	-	4
04V4	10	4	6	4	-	2	4
04V5 - Válido para 6 módulos de hasta 1000 mm de ancho (El kit incluye presores para el montaje de 6 módulos)							
04V5	14	4	8 + 2	6	2	-	6
04V6 - Válido para 7 módulos de hasta 1000 mm de ancho (El kit incluye presores para el montaje de 7 módulos)							
04V6	16	4	10 + 2	6	-	-	8

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

92 / 196

aparece puede diferir del producto suministrado.

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

FECHA FIRMA

- 12 de noviembre de 2024
12 de noviembre de 2024



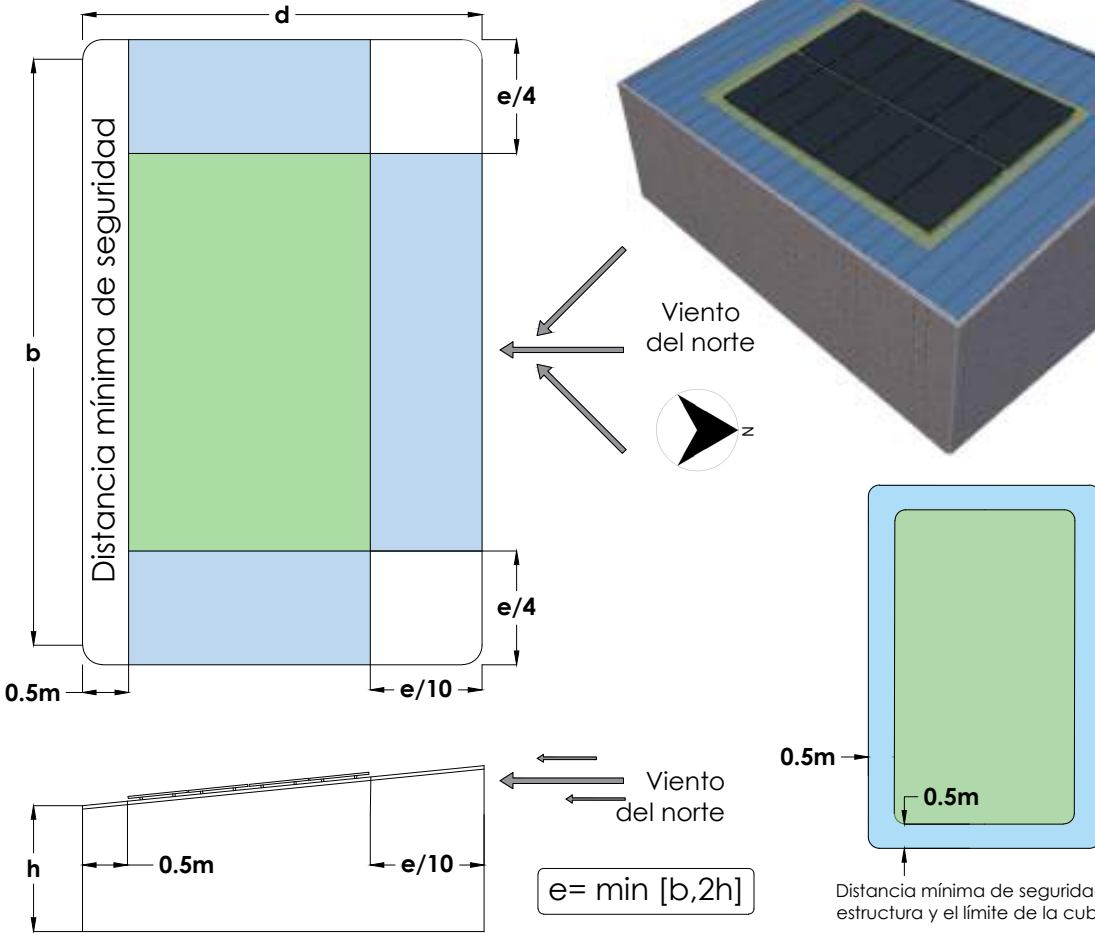


Velocidades de viento

Coeficientes de presión externa para coplanar en cubiertas inclinadas metálicas

Cargas de viento:

Según EUROCÓDIGO 1, en las zonas del extremo de la cubierta se generan turbulencias y efectos adversos que amplifican el efecto del viento.



- ☐ Zona donde los esfuerzos del viento tienen los mismos valores que el viento incidente.
- ☐ Zona donde los esfuerzos del viento tienen unos valores 1.8 veces superiores a los del viento incidente.
- ☐ Zona donde los esfuerzos del viento tienen unos valores 2.5 veces superiores a los del viento incidente.

Para evitar turbulencias y otros efectos adversos se recomienda instalar los paneles fotovoltaicos en la zona verde. En caso de realizar la instalación en los extremos de la cubierta se recomienda reforzar la estructura y los lastres para garantizar la vida útil de los paneles.

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla de viento del producto, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.

Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE LA INDUSTRIA Y CONSTRUCCION DE ZARAGOZA

29/10/2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)

Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



Ficha técnica - Sistema KIT

Para módulos de hasta 1150

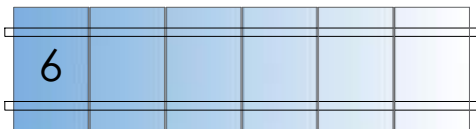
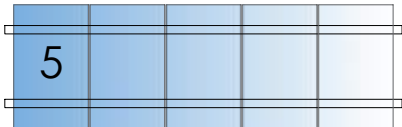
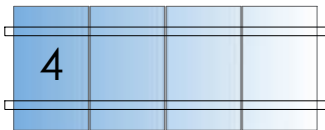
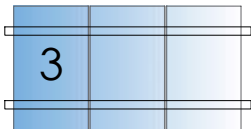
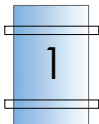
Página 2

Para módulos de hasta 2279x1150 - Sistema KIT

2279x1150

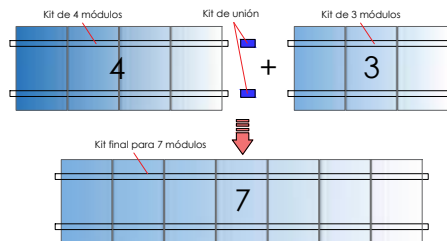


Kits disponibles:

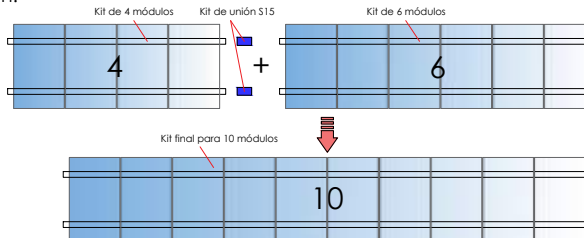


EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN

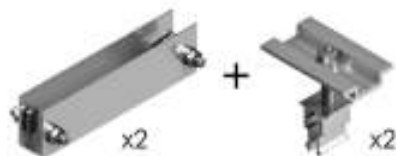
Para realizar una fila de 7 módulos se realizaría con 1 Kit de 4 + 1 Kit de 3 módulos de unión.



Para realizar una fila de 10 módulos se realizaría con 1 kit de 4 + 1 Kit de 6 + 1 Kit de 1 módulo de unión.



S15 Kit de unión



* Por dilataciones se recomienda no exceder de más de 20 metros por fila



GINLONG TECHNOLOGIES CO.,LTD.

S5-GC(40-50)K-HV

Inversores trifásicos Solis conectados a red

Eficiente

- 98.8% de eficiencia máxima
- Corriente por string de hasta 16A
- Diseño de 4 MPPT, admite un diseño de orientación flexible
- Función de recuperación de PID nocturna, aumenta el rendimiento general del sistema (opcional)
- Rango de voltaje ultra amplio, voltaje de arranque ultra bajo

Inteligente

- Admite control de exportación de potencia
- Monitorización inteligente de strings, exploración inteligente de curvas I-V
- Soporta RS485, WiFi, GPRS
- Escanee para registrarse en SolisCloud, admite actualización y control remoto

Seguro

- Protección AFCI, reduce activamente el riesgo de incendio
- Componentes de marca reconocidos mundialmente para una mayor vida útil
- Ventilador redundante inteligente

Económico

- Admite comunicación GPRS / WiFi con menos cableado reduciendo costos
- Admite módulos de alta potencia para reducir los costos de instalación

Modelos:

S5-GC40K-HV

S5-GC50K-HV



Vista 360°



COLEGIO DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA248859
<http://cotilaragon.e-vizado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTG90R>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	95 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.					
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .					
FECHA FIRMA					
12 de noviembre de 2024					
12 de noviembre de 2024					



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQXNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

Tabla de datos

S5-GC(40-50)K-HV

Modelos	40K	50K
Entrada CC (PV)		
Potencia de entrada máxima recomendada	52 kW	65 kW
Voltaje máximo de entrada	1100 V	
Voltaje nominal	600 V	
Voltaje de arranque	180 V	
Rango de voltaje MPPT	200 - 1000 V	
Corriente máxima de entrada	4 × 32 A	
Corriente máxima de cortocircuito	4 × 50 A	
Número de MPPT / Número máximo de cadenas de entrada	4 / 8	
Salida CA (red)		
Potencia nominal de salida	40 kW	50 kW
Potencia máxima de salida aparente	40 kVA	50 kVA
Potencia máxima de salida	40 kW	50 kW
Voltaje nominal de la red	3/PE, 480 V	
Frecuencia nominal de la red	60 Hz	
Corriente nominal de salida de red	48.1 A	60.1 A
Corriente máxima de salida	53.0 A	66.2 A
Factor de potencia	> 0.99 (0.8 en adelante a 0.8 en atraso)	
THDi	< 3%	
Eficiencia		
Eficiencia máxima	98.8%	
Eficiencia EU	98.4%	
Protección		
Protección contra polaridad inversa DC	Sí	
Protección contra cortocircuito	Sí	
Protección de sobrecorriente de salida	Sí	
Monitoreo fallas a tierra	Sí	
Protección contra sobretensiones	Tipo II CC / Tipo II CA	
Monitoreo de red	Sí	
Detección Anti-isla	Sí	
Protección de temperatura	Sí	
Monitoreo de cadenas	Sí	
Escaneo de curvas I/V	Sí	
Escaneo de múltiples picos	Sí	
AFCI integrado	Sí ⁽¹⁾	
Recuperación PID integrada	Opcional	
Interruptor de CC integrado	Sí	
Datos generales		
Dimensiones (longitud × altura × ancho)	647 × 629 × 252 mm	
Peso	42.1 kg	
Topología	Sin Transformador	
Consumo propio (noche)	< 1 W	
Rango de temperatura de funcionamiento	-25 ~ +60°C	
Humedad relativa	0 - 100%	
Nivel de protección	TYPE 4X	
Emisión de ruido (típica)	< 60 dB(A)	
Enfriamiento	Enfriamiento con ventilador inteligente	
Altitud máxima de funcionamiento	4000 m	
Conformidad	UL 1741, IEEE 1547, UL 1699B, UL 1998, FCC, UL 1741SA	
Características		
Conexión de CC	Conector MC4	
Conexión de CA	Terminal OT	
Pantalla	LCD	
Comunicación	RS485, Opcional: Wi-Fi, GPRS	



CO

VISADO : V1ZAZ4b839

http://colibraragon.e-visado.net/Valladolid.aspx?CSV=2H6VUH1SIRPTG9DR

22

Profesional

PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

(1) Activación necesaria.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUH1SIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLELMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



Tigo[®] Flex MLPE



TS4-A-O

Module-level PV Optimizer

The TS4-A-O (Optimization) is the advanced add-on optimization solution that brings smart module-level functionality to standard PV modules for higher reliability. Improve energy efficiency by upgrading underperforming PV systems or adding smart features to new installations.

The TS4-A-O add-on supports PV modules up to 700W.

Included Features



Module-level **optimization** for increased energy yield and greater design flexibility



Manual or automatic module-level **shutdown**



Module-level **monitoring** for energy production tracking and system management

Easy Installation

Snap to standard module frame or remove brackets for rack mounting

Smart Commissioning

Configure and commission with your Android or iOS mobile device



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
Nº S.O. : VIZA248859
<http://colleingen-aragon.es/validacion.asp?TSV=248704131RRTG30R>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASERRER, GUILLEM

03/04/21

PSD-00015-00

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

97 / 196

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

FECHA FIRMA

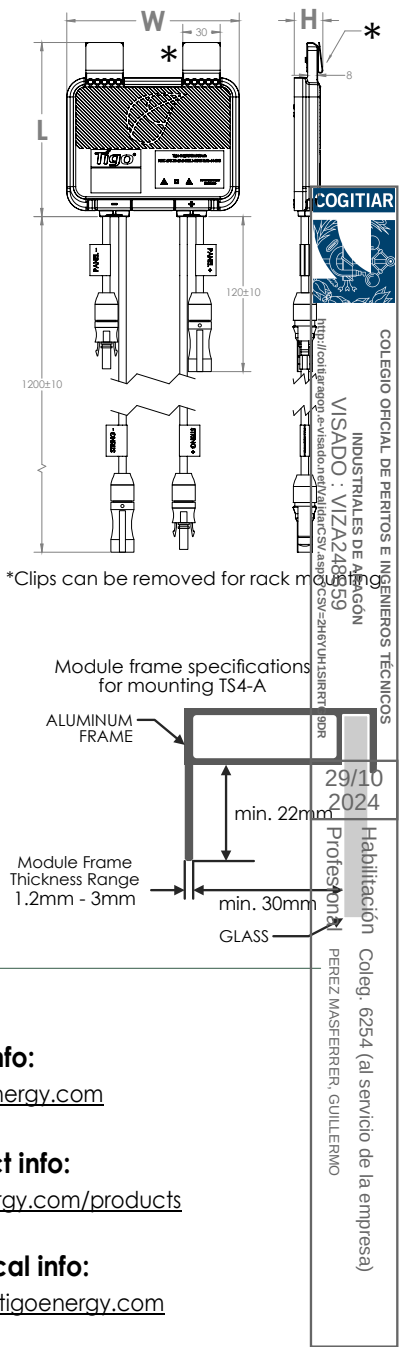
12 de noviembre de 2024
12 de noviembre de 2024



TS4-A-O SPECIFICATIONS

Environmental	
Operating Temperature Range	-40°C to +70°C (-40°F to +158°F)
Outdoor Rating	IP68
Maximum Elevation	2000m
Mechanical	
Dimensions	W=138.4mm, L= 139.7mm, H= 22.9mm
Weight	520g
Electrical	
Total Max Input Voltage (V _{oc} @ Lowest Temperature)	80V
Voltage Range	16 - 80V
Maximum Current	15A
Maximum Power	700W
Output Cable Length	1.2m (standard)
Connectors	MC4, EVO2
Communication Type	Wireless
Recommended Fuse Rating	30A

TAP required for module-level shutdown and CCA required for monitoring with TS4-A-O.



ORDERING INFORMATION

Part Number	Description
461-00252-32	1000V TÜV, 1.2m cable, MC4
461-00261-32	1500V TÜV, 1.2m cable, EVO2

For sales info:

sales@tigoenergy.com

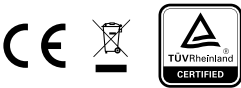
For product info:

Visit tigoenergy.com/products

For technical info:

Visit support.tigoenergy.com

For additional info and product selection assistance, use Tigo's online design tool at tigoenergy.com/design



Tigo Energy, Inc. | www.tigoenergy.com | sales@tigoenergy.com

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	98 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.					
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .					
FECHA FIRMA					
12 de noviembre de 2024					
12 de noviembre de 2024					



BASED ON: EN 50618/ IEC 62930 / UTE C 32-502

Class 5 (flexible) tinned copper, based on EN 60228 and IEC 60228.

Low smoke zero halogen (LSHF) cross linked rubber insulation.

Low smoke zero halogen (LSHF) cross linked rubber outer sheath, red or black colour.

The Topsolar® PV HIZ2Z2-K cable, which is TÜV certified according to IEC 62930 and EN 50618, is suitable for both fixed and mobile solar installations (solar farms, rooftop solar installations and floating plants).

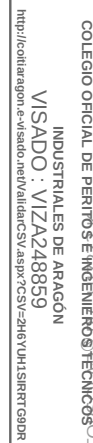
It is a highly flexible cable compatible with all major connectors and specially designed for the connection of photovoltaic panels. This versatile single-conductor cable is designed to meet the varying needs of the solar industry. Suitable for wet, damp and humid locations.

- Solar PV installations - string cable.

PV WIRE ALSO
AVAILABLE



More information at: www.topcable.com



29/10
2024

Habilitacion Profesional	Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)	PEREZ MASFERRER, GUILLERMO
--------------------------	---	----------------------------

EN2020ED001

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso					
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	99 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



FEATURES

- Electrical performance**
Low voltage 1,5/1,5 1kV (1,8) kV DC.
1,0/1,0 kV (U_o/U).
- Based on**
EN 50618/ IEC 62930 / UTE C 32-502.
- Standards and approvals**
TÜV / RETIE / RoHS / CE.
- CPR (Construction Products Regulation)**
C_{ca} -s1b, d2, a1.
- Thermal performance**
Maximum service temperature: 120°C.
Maximum short-circuit temperature: 250°C (max. 5 s).
Minimum service temperature: -40°C (fixed and protected installations).
- Fire performance**
Flame non-propagation based on EN 60332-1 and IEC 60332-1-2.
Fire non-propagation based on EN 50399.
Reaction to fire CPR: C_{ca} -s1b, d2, a1, according to EN 50575.
LSHF (Low Smoke Zero Halogen) based on UNE-EN 60754-1 and IEC 60754-1.
Low smoke emission based on EN 61034 and IEC 61034: Light transmittance > 60%.
Low corrosive gases emission based on UNE-EN 60754-2 and IEC 60754-2.
- Mechanical performance**
Minimum bending radius: x5 cable diameter.
Impact resistance: AG2 Medium severity.
- Chemical performance**
Chemical & Oil resistance: Excellent.
Grease & mineral oils resistance: Excellent.
 UV Resistant based on EN 50618.
 Ozone resistant based on EN 50618.
- Water performance**
Water presence: AD8 submerged.
- Other**
Meter by meter marking.
Estimated lifetime 25 years based on EN 50618.
 Optional: rodent proof and termite proof.
- Installation conditions**
Open Air.
Buried.
On conduit.
- Packaging**
Available in rolls (lengths of 100 m) and reels.

More information at: www.topcable.com

SOLAR CABLES

TOPSOLAR® PV
H1Z2Z2-K

TOPSOLAR® PV
H1Z2Z2-K DUAL

TOPSOLAR® PV
AL 1500 V

TOPSOLAR® PV
AL 2kV PV WIRE

INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA248859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246VUH1SIRRTGABR>
29/10
2024
Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PÉREZ MASFERRER, GUILLERMO



DECLARATION OF PERFORMANCE
DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

DoP Nr/ n°: **TC054** Rev.1

Code of the product-type / Código de producto tipo:
TOPSOLAR PV C H1Z2Z2-K

Identification of the product / Identificación del producto de construcción:
H1Z2Z2-K full range according to EN 50618

Intended use/s: / Uso/s previsto/s:
Supply of electricity in buildings and other civil engineering works with the objective of limiting the generation and spread of fire and smoke. Power Cables.

Suministro de electricidad en edificios y otras obras de ingeniería civil con el objetivo de limitar la generación y propagación de fuego y humo. Cables de potencia.

Authorized representative: / Representante autorizado: N/A
System/s of AVCP: / Sistema/s de EVCP: System 1+ / Sistema 1+
Harmonized standard: / Norma armonizada: EN 50575:2014 and EN 50575:2014/A1: 2016
Notified body/ies: / Organismo/s notificado/s: AENOR – 0099

Notified product certification body issued the Certificate of Constancy of Performances for characteristics of reaction to fire.

Organismo notificado de certificación de producto que ha emitido el Certificado de Constancia de las Prestaciones para las características de reacción al fuego.

Declared performances: / Prestaciones declaradas:

Essential characteristics / Características esenciales

Reaction to fire / Reacción al fuego

Dangerous substances / sustancias peligrosas

Performance / Prestaciones

C_{ca} - s1b, d2, a1

NPD (Non Performance declaration / Prestación no determinada)

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performances. This declaration of performance is issued, in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, under the sole responsibility of the manufacturer identified above.

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) n° 305/2011, bajo la responsabilidad exclusiva del fabricante arriba identificado.

Signed for and on behalf of the manufacturer by / Firmado por y en nombre del fabricante por:

Felipe DIAZ RUBIO,
Technical Department

Rubí (Barcelona) Spain, 30/04/2020



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA24859

<http://cotilaragon.es/Visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQXNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. Certificate No.
R 60113828

Blatt Page
0001

Ihr Zeichen Client Reference

Unser Zeichen Our Reference
0010--21243325 001

Ausstellungsdatum
13.10.2016

Date of Issue
(day/month/year)

Genehmigungsinhaber License Holder
TOP CABLE S.A.
P.A.E. Can Sant Joan
Leonardo da Vinci 1
08191 Rubi - Barcelona
Spain

Fertigungsstätte Manufacturing Plant
AKAN Cables S.L.
P.L. Plans de la Sala, Parcela 11
08650 Barcelona
Spain

Prüfzeichen Test Mark



Geprüft nach Tested acc. to
EN 50618:2014

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)
Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit
License Fee - Unit

PV-Cables

Identification: TOPSOLAR PV H1Z2Z2-K
Code designation: H1Z2Z2-K
Rated diameter: 2,5 mm²; 4,0 mm²; 6,0 mm²;
10,0 mm²; 16,0 mm²; 25,0 mm²
Rated voltage: AC U0/U 1,0/1,0 kV
Rated voltage: DC 1500 V (conductor-conductor and
conductor-earth)
Max. permitted voltage: DC 1,8 kV
Light transmission: 82,1 %
Ambient temperature: -40 °C to +90 °C
max. Core temperature: +120 °C @ 20.000 h
Material of Insulation: Halogene Free thermosetting rubber
Material of Sheath: Halogene Free thermosetting rubber
Colour of Sheath: black

16

16

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.
This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90431 Nürnberg
Tel.: +49 221 806-1371 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: +49 221 806-3935 <http://www.tuv.com/safety>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA248859
<http://colitragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=246YU1J3RRTRG90R>

29/10
2024
Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRE, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	102 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQXNjY4NzkYMiM5MTg0NDQ4

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. Certificate No.
R 60113828

Blatt Page
0002

Ihr Zeichen Client Reference	Unser Zeichen Our Reference	Ausstellungsdatum Date of Issue
	0010--21243325 002	29.11.2016 (day/mo/yr)

Genehmigungsinhaber License Holder
TOP CABLE S.A.
P.A.E. Can Sant Joan
Leonardo da Vinci 1
08191 Rubi - Barcelona
Spain

Fertigungsstätte Manufacturing Plant
AKAN Cables S.L.
P.L. Plans de la Sala, Parcela 11
08650 Barcelona
Spain

Prüfzeichen Test Mark



Geprüft nach Tested acc. to
EN 50618:2014

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)
Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit
License Fee - Unit

PV-Cables

as page 0001
Amendment

additional Colour of sheath: RED

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produkts mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.
This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90431 Nürnberg
Tel.: +49 221 806-1371 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: +49 221 806-3935 <http://www.tuv.com/safety>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA248859
<http://cotlragon.e-vi-sadq.invali-dacsv.aspx?CSV=246YH1S1RTRC90R>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



DECLARATION OF PERFORMANCE
DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

DoP Nr/ nº: **TC054** Rev.1

Code of the product-type / Código de producto tipo:
TOPSOLAR PV C H1Z2Z2-K

Identification of the product / Identificación del producto de construcción:
H1Z2Z2-K full range according to EN 50618

Intended use/s: / Uso/s previsto/s:
Supply of electricity in buildings and other civil engineering works with the objective of limiting the generation and spread of fire and smoke. Power Cables.

Suministro de electricidad en edificios y otras obras de ingeniería civil con el objetivo de limitar la generación y propagación de fuego y humo. Cables de potencia.

Authorized representative: / Representante autorizado: N/A
System/s of AVCP: / Sistema/s de EVCP: System 1+ / Sistema 1+
Harmonized standard: / Norma armonizada: EN 50575:2014 and EN 50575:2014/A1: 2016
Notified body/ies: / Organismo/s notificado/s: AENOR – 0099

Notified product certification body issued the Certificate of Constancy of Performances for characteristics of reaction to fire.

Organismo notificado de certificación de producto que ha emitido el Certificado de Constancia de las Prestaciones para las características de reacción al fuego.

Declared performances: / Prestaciones declaradas:

Essential characteristics / Características esenciales

Reaction to fire / Reacción al fuego

Dangerous substances / sustancias peligrosas

Performance / Prestaciones

C_{ca} - s1b, d2, a1

NPD (Non Performance declaration / Prestación no determinada)

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performances. This declaration of performance is issued, in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, under the sole responsibility of the manufacturer identified above.

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011, bajo la responsabilidad exclusiva del fabricante arriba identificado.

Signed for and on behalf of the manufacturer by / Firmado por y en nombre del fabricante por:

Felipe DIAZ RUBIO,
Technical Department

Rubí (Barcelona) Spain, 30/04/2020



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA24859

<http://cotilaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

IV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 58 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	105 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

- 1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
 - 1.1.- Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
 - 1.2.- Datos generales del Proyecto.
 - 1.3.- Descripción del emplazamiento y la obra.
 - 1.4.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
 - 1.5.- Riesgos a terceros y su prevención
 - 1.6.- Maquinaria de obra.
 - 1.7.- Medios auxiliares.
- 2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.
- 3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.
- 4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.
- 5.- FORMACION DE TRABAJADORES Y CONTROL DE DOCUMENTACION
- 6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRE, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 59 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	106 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		FECHA FIRMA 12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

Los trabajos objeto de la actuación se realizan en una zona de edificios Municipales de Monzalbarba, en particular afectará al Pabellón Municipal, sito en la calle Santa Ana 34-38 de Monzalbarba (Zaragoza)

EMPLAZAMIENTO: calle Santa Ana 34-38 de Monzalbarba (Zaragoza)

50120 ZARAGOZA

COORDENADAS: 66885.26 , 4648625.76

REFERENCIA CATASTRAL PABELLON 9089813XM6198G0001DT

ALCALDIA 9089815XM6188H0001IP

CENTRO MEDICO 9089815XM6188H0001IP



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUH1SIRRTGABDR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 60 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	107 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo o la Evaluación de Riesgos correspondientes, según corresponda, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA		Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO	Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Proyecto de Ejecución de	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO		
Autor del proyecto	GUILLERMO PÉREZ MASFERRER		
Presupuesto de Seguridad	500 €		
Plazo de ejecución previsto	1 semana – 15 días		
Número máximo de operarios	Máximo de 4 operarios		
OBSERVACIONES:			



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR

29/10
2024

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 61 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

1.3.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

Los trabajos objeto de la actuación se realizan en una zona de edificios Municipales de Monzalbarba, en particular afectará al Pabellón Municipal, sito en la calle Santa Ana 34-38 de Monzalbarba (Zaragoza)

EMPLAZAMIENTO: calle Santa Ana 34-38 de Monzalbarba (Zaragoza)
50120 ZARAGOZA

COORDENADAS: 66885.26 , 4648625.76

La instalación solar fotovoltaica que se pretende construir, se desarrollará en la cubierta a dos aguas, en su cara SE a unos 6,00 m de altura respecto de cota de calle y 3,5 m respecto de cubierta plana que se sitúa bajo la inclinada y donde se sitúan también placas. El acceso de material a la cubierta donde se realizará la obra, se realizará a través de una plataforma elevadora, existiendo acceso para personas desde una dependencia del pabellón.

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
ACTUACIONES PREVIAS	Acometidas de electricidad, agua, señales de obra, etc.
ESTRUCTURA METÁLICA	Montaje de estructura prefabricada de aluminio y elementos necesarios para la fijación de los paneles
INSTALACIÓN PANELES FOTOVOLTAICOS	Fijación de paneles a estructura de cubierta
CONEXIONADO CALBLEADO	Conexión del cableado desde paneles hasta inversor y cuadros de protección
OBSERVACIONES:	

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 62 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	109 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024			

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

1.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIENICOS	
Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.	
Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.	
Duchas con agua fría y caliente.	
Retretes.	
OBSERVACIONES:	
Los existentes en el PDM.	

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS DE ARAGÓN

VISADO : VIZA24859

<http://cogitiar.com/e-y-sendo-neel/ValidarSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABOR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 63 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

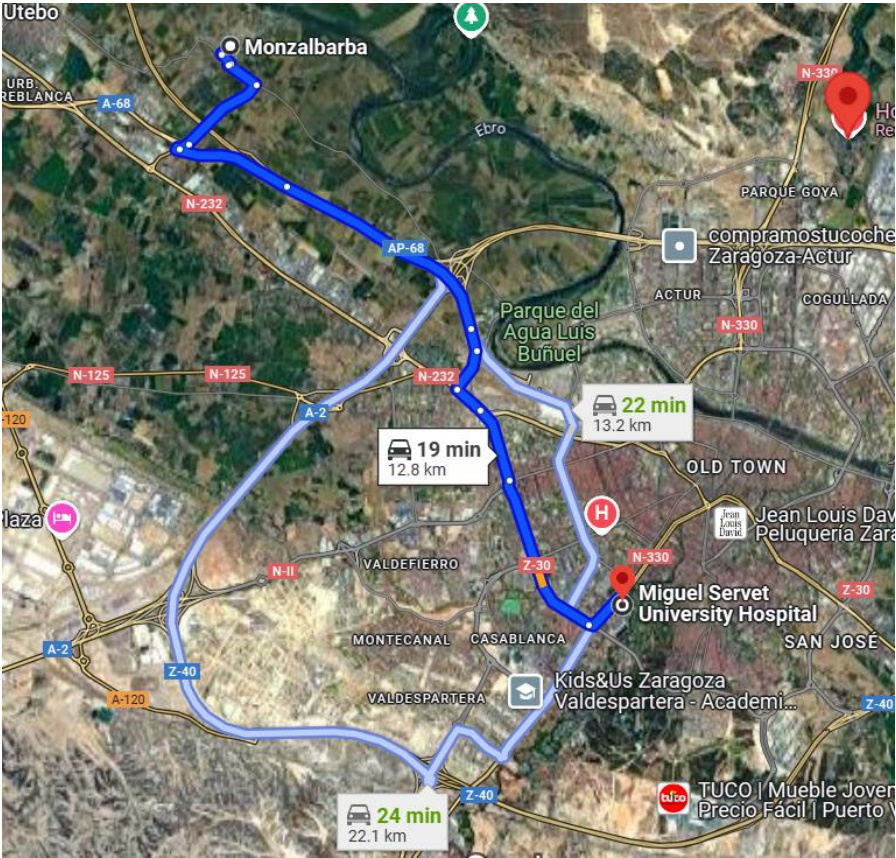
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	110 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQXNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria Urgencias	HOSPITAL MIGUEL SERVET P.º de Isabel la Católica, 1-3, 50009 Zaragoza Teléfono: 976 76 55 00	12,80 km 19 min
Centro de salud	Consultorio Médico de Monzalbarba. C. Sta. Ana, 38, 50120 Monzalbarba, Zaragoza Teléfono: 976 78 51 68	0 m
OBSERVACIONES:		




<http://coGITARagon.es/Visado.nsf/VAlidacionCSV.aspx?CSV=2H6YUHI3RRTGABOR>

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : V ZA24859

29/10 2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 64 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	111 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.					
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .					
FECHA FIRMA					
12 de noviembre de 2024					
12 de noviembre de 2024					

1.5.- RIESGOS A TERCEROS Y SU PREVENCION

La obra se ejecuta principalmente en la **cubierta**, aunque las conexiones y cableado pueden ir tanto en el interior como en su fachada. Las situaciones de riesgo para terceros se pueden producir por la presencia en zona de obra, o en sus inmediaciones, de personal ajeno a la misma, que podría generar interferencias con la actividad normal de la obra.
Se acordonarán las zonas de actuación con un sistema adecuado de delimitación, vallado y señalización para evitar cualquier tipo de riesgo sobre el personal ajeno a los trabajos. Para la prevención de estos riesgos se tomarán las siguientes medidas:

ACCESO Y SEÑALIZACION EN OBRA
Acceso a obra de personas, y equipos de trabajo previa autorización por parte de la Dirección Facultativa o del Coordinador en materia de Seguridad y Salud
Habilitación y señalización de zonas de circulación sin interferencia con los trabajos.
Delimitación de las zonas de riesgo de caída de materiales mediante valla protectora.
Señalización de advertencia de los riesgos presentes en cada área.
Señalización de prohibición de paso a personal ajeno a la obra y/o no autorizado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/visado/ver/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 65 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

1.6.- MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA	
Taladros	Herramientas manuales diversas
Atornilladores eléctricos	Grupo soldadura
Maquinaria corte piezas cerámicas	Diversos medios auxiliares - Andamios
Sierra radial eléctrica	Camión grúa
OBSERVACIONES:	

1.7.- MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERISTICAS
Plataforma elevadora	Deberá ser bajo la supervisión de persona competente. Correcta disposición de la plataforma, en horizontal
Andamios tubulares apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
Andamios s/ borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1m$:
	I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.
	I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión $> 24V$.
	I. magnetotérmico general onipolar accesible desde el exterior.
	I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado.
	La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.
	La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será ≤ 80 ohmios.

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 66 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	113 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=278001518973008>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRE, GUILLELMO

2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes
Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
OBSERVACIONES:	

3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a toda la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA
RIESGOS
Caídas de operarios al mismo nivel
Caídas de operarios a distinto nivel
Caídas de objetos sobre operarios
Caídas de objetos sobre terceros
Choques o golpes contra objetos
Fuertes vientos
Trabajos en condiciones de humedad
Contactos eléctricos directos e indirectos
Cuerpos extraños en los ojos
Sobreesfuerzos
Ambiente Pulvígeno
Aplastamiento de articulaciones

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 67 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
Orden y limpieza de los lugares de trabajo
Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
No permanecer en el radio de acción de las máquinas
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
Señalización de la obra (señales y carteles)
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq$ 2m
Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra
Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B
Evacuación de escombros
Escaleras auxiliares
Información específica
Cursos y charlas de formación
Grúa parada y en posición veleta
Grúa parada y en posición veleta
Tapado de zanjas de acometidas por medio de tablas de madera
Líneas de vida
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIS)
Cascos de seguridad
Calzado protector
Ropa de trabajo
Ropa impermeable o de protección
Gafas de seguridad
Cinturones de protección del tronco
Guantes de uso general
Arneses
OBSERVACIONES:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=246YUHS1RRTG90R>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 68 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	115 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024			

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

FASE: ACTUACIONES PREVIAS	
RIESGOS	
Caídas de materiales transportados	 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA248859
Desplome de andamios	
Atrapamientos y aplastamientos	
Atropellos, colisiones y vuelcos	
Contagios por lugares insalubres	
Ruidos	
Vibraciones	
Ambiente pulvígeno	
Electrocuciones	
Aplastamiento de articulaciones	
Caídas de operarios al mismo nivel	
Caídas de operarios a distinto nivel	
Caídas de objetos sobre operarios	
Fuertes vientos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	29/10 2024 Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa) PÉREZ MASERER, GUILLERMO
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	
Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	
Señalización de la obra (señales y carteles)	
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	
Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura ≥ 2m	
Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	
Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes	
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	
Evacuación de escombros	
Escaleras auxiliares	
Información específica	
Cursos y charlas de formación	
Grúa parada y en posición veleta	
Grúa parada y en posición veleta	
Tapado de zanjas de acometidas por medio de tablas de madera	
Líneas de vida	

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 69 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	116 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			FECHA FIRMA		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		
			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)
Cascos de seguridad aislante
Calzado protector aislante
Ropa de trabajo aislante
Ropa impermeable o de protección aislante
Gafas de seguridad
Cinturones de protección del tronco
Guantes de uso general y aislante
Arneses
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION
OBSERVACIONES:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<https://portal.apont.es/validador/verificar?codigo=VIZA24859&codigo=VIZA24859>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 70 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	117 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQXNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

FASE: ESTRUCTURA METÁLICA	
RIESGOS	
Caídas de materiales transportados	 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VIAADO: 712724658 http://portalperitos.es/servlet/validarSV.aspx?CS=24658-24658-UNA13RRT340R
Desplome de andamios	
Atrapamientos y aplastamientos	
Atropellos, colisiones y vuelcos	
Contagios por lugares insalubres	
Ruidos	
Vibraciones	
Ambiente pulvígeno	
Electrocuciones	
Aplastamiento de articulaciones	
Caídas de operarios al mismo nivel	
Caídas de operarios a distinto nivel	
Caídas de objetos sobre operarios	
Fuertes vientos	
Contactos eléctricos directos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	29/10
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	2024
Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	
Señalización de la obra (señales y carteles)	
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	
Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura ≥ 2m	
Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	
Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes	
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	
Evacuación de escombros	
Escaleras auxiliares	
Información específica	
Cursos y charlas de formación	
Grúa parada y en posición veleta	
Grúa parada y en posición veleta	
Tapado de zanjas de acometidas por medio de tablas de madera	
Líneas de vida	

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 71 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	118 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQXnjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

		 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISTADO: 29/10/2024 Profesional: PÉREZ MASFERRE GUILLELMO
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		
Cascos de seguridad y aislante		
Calzado protector y aislante		
Ropa de trabajo		
Ropa impermeable o de protección aislante		
Gafas de seguridad		
Cinturones de protección del tronco		
Guantes de uso general y aislantes		
Arneses		
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	GRADO DE EFICACIA	
OBSERVACIONES:		
FASE: INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
RIESGOS		
Caídas de materiales transportados		
Desplome de andamios		
Atrapamientos y aplastamientos		
Atropellos, colisiones y vuelcos		
Contagios por lugares insalubres		
Ruidos		
Vibraciones		
Ambiente pulvígeno		
Electrocuciones		
Aplastamiento de articulaciones		
Caídas de operarios al mismo nivel		
Fuertes vientos		
Contactos eléctricos directos		

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 72 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	119 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQXNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	
Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	
Señalización de la obra (señales y carteles)	
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	
Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq$ 2m	
Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	
Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes	
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	
Evacuación de escombros	
Escaleras auxiliares	
Información específica	
Cursos y charlas de formación	
Grúa parada y en posición veleta	
Grúa parada y en posición veleta	
Tapado de zanjas de acometidas por medio de tablas de madera	
Líneas de vida	
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	
Cascos de seguridad y aislante	
Calzado protector aislante	
Ropa de trabajo	
Ropa impermeable o de protección aislante	
Gafas de seguridad	
Cinturones de protección del tronco	
Guantes de uso general y aislante	
Arneses de seguridad	

COGITAR

INDUSTRIALES DE ARAGÓN

PROFESIONAL

PEREZ MAS FERRER, GUILLERMO

29/10/2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 73 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	120 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

TRABAJOS CON TENSIÓN

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, y que se ajuste a los requisitos indicados a continuación.

Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

- Principales precauciones que deberán ser adoptadas:
- Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
- Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislantes que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable.
- Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
- No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.
- Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.). Entre los equipos y materiales citados se encuentran:
 - Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
 - Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
 - Las pértigas aislantes.
 - Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
 - Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán teniendo en cuenta:

- Las características del trabajo y de los trabajadores
- La tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

Los trabajadores dispondrán de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidades adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 74 de 142



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	121 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión, o puedan interferir en los trabajos, provocar distracciones, sobresaltos, etc.

En la realización de trabajos al aire libre se deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuerte, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas se interrumpirán en caso de tormenta.

La reposición de fusibles en instalaciones de baja tensión:

- No será necesario que la efectúe un trabajador cualificado, pudiendo realizarla un trabajador autorizado, cuando la maniobra del dispositivo portafusible conlleve la desconexión del fusible y el material de aquel ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.
- Se realizará mediante el uso del útil normalizado adecuado a cada tipo de fusible, queda prohibido expresamente el uso de alicates para tal cometido,
- Se procurará, en la medida de lo posible, realizar “sin carga” o con la menor carga posible, para evitar la producción de arcos eléctricos.

Se recomienda, durante los trabajos en tensión, no hablar por teléfono, ni portar móviles que pudieran “sorprender” al activarse, al trabajador durante la realización de los mismos.

De los EPI’s necesarios durante los trabajos en tensión en baja tensión, destacan, los guantes dieléctricos, que deben cumplir una serie de requisitos:

a) Marcas obligatorias:

- Símbolo (doble triángulo)
- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Categoría, si procede
- Talla
- Clase
- Mes y año de fabricación
- Marca

b) Cada guante deberá llevar alguno de los siguientes sistemas:

- Una banda rectangular, o una banda sobre la que puedan perforarse agujeros, o bien, otra marca cualquiera apropiada q permita conocer las fechas de puesta en servicio, verificaciones y controles periódicos.

c) Recomendaciones para la utilización de los guantes:

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 75 de 142



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	122 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Para la correcta utilización de los guantes se tendrán presentes las indicaciones del fabricante.

A título orientativo se pueden señalar las siguientes:

- Almacenamiento:
Los guantes se deben almacenar en su embalaje. Se tendrá cuidado de que los guantes no se aplasten, ni doblen, ni se coloquen en las proximidades de radiadores u otras fuentes de calor artificial o se expongan directamente a los rayos del sol, a la luz artificial o a fuentes de ozono.

ANALISIS DE LOS RIESGOS LABORALES POR MAQUINARIA UTILIZADAS EN OBRA

- Camión grúa:
 - Riesgos y causas:
 - Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
 - Vuelco del camión-grúa.
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
 - Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
 - Aplastamiento por caída de carga suspendida
 - Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
 - Incendios por sobretensión
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Atropello de personas.
 - Desplome de la carga.
 - Golpes por la carga a paramentos.
 - Medidas preventivas:
 - Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
 - Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelco.
 - Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
 - Se prohíbe arrastrar cargas con el camión-grúa.
 - Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
 - Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión-grúa a distancias inferiores a 5 m.
 - Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
 - Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
 - Evite pasar el brazo de la grúa sobre el personal.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTG90R>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRE, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 76 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	123 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

- Suba y baje del camión-grúa por los lugares previstos para ello.
 - Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
 - No permita que nadie se encarama sobre la carga.
 - Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales
 - durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
 - No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
 - No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
 - Levante una sola carga cada vez.
 - Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gastos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
 - No abandone la máquina con la carga suspendida.
 - No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
 - Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
 - Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
 - Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
 - El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
 - Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
 - El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
 - No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
 - El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Sierra radial eléctrica
 - Riesgos y causas:
 - Contactos eléctricos directos
 - Anulación de protecciones
 - Conexión mediante hilos desnudos
 - Contactos térmicos
 - Cortes o amputaciones
 - Abrasiones



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 77 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	124 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

- Ruido
- Equipos de Protección individual:
 - Calzado de seguridad.
 - Protectores auditivos.
 - Gafas de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Mascarilla con filtro mecánico recambiable, contra las partículas de polvo.
- Medidas preventivas:
 - Antes de depositar el aparato en el suelo, desconectarlo y esperar a que se pare.
 - Apagar y desenchufar los equipos antes de realizar cualquier operación de mantenimiento, cambio de disco, etc
 - Bajo ningún concepto se conectará ningún aparato eléctrico a la red mediante hilos desnudos.
 - Comprobar siempre el estado del disco a utilizar.
 - Cualquier tipo de anomalía en el aislamiento de la maquina será puesta en conocimiento de un responsable para su retirada.
 - Las labores de mantenimiento y reparación de la maquina, se llevarán a cabo siempre por personal experto.
 - No someter al disco a sobreesfuerzos laterales de torsión o aplicación de una presión excesiva.
 - No usar aparatos eléctricos con las manos mojadas o sobre superficies húmedas.
 - No utilizar la maquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
 - Prohibido dejar la sierra abandonada en el suelo.
 - Prohibido usar discos deteriorados o rotos.
 - Usar siempre el disco adecuado al material que se va a cortar.
 - Usar siempre en lugares ventilados.
 - Prohibido usar la radial sin los elementos de protección.
- Taladro portátil
 - Riesgos y causas:
 - Contactos eléctricos directos
 - Anulación de protecciones
 - Conexión mediante hilos desnudos
 - Contactos térmicos
 - Cortes o golpes por objetos o herramienta
 - Proyección de fragmentos o partículas
 - Rotura de la broca

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 78 de 142



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	125 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

- Equipos de Protección individual:
 - Calzado de seguridad
 - Gafas de seguridad
 - Guantes de cuero
- Medidas preventivas:
 - Comprobar el cable de conexión eléctrica, de forma que no existan empalmes, ni conexiones inadecuadas.
 - Se deberá desconectar el taladro de la red eléctrica, para sustituir la broca.
 - En caso de ser necesario orificios de mayor diámetro, se debe cambiar la broca por otra de mayor sección, nunca intentar aumentar el orificio con movimientos oscilatorios del taladro.
 - La reparación de los taladros, se realizará por personal especializado.
 - No utilizar la broca de forma inclinada.
 - Para cambiar la broca, debe utilizarse la llave para tal fin.
 - Utilizar la broca adecuada al material a taladrar.
 - Se comprobarán diariamente el buen estado de los taladros, retirando de la obra aquellos que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Herramientas manuales
 - Riesgos y causas:
 - Quemaduras físicas y químicas.
 - Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
 - Ambiente pulvígeno.
 - Riesgo por impericia
 - Caída de las herramientas a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel por tropiezo
 - Caída de objetos y/o de máquinas.
 - Caídas de personas al mismo nivel.
 - Contactos eléctricos directos o indirectos.
 - Cuerpos extraños en ojos.
 - Golpes y/o cortes con objetos punzantes.
 - Ruido.
 - Equipos de Protección individual:
 - Casco homologado.
 - Protecciones auditivas y oculares, en caso necesario.
 - Guantes de cuero.
 - Calzado con puntera reforzada.
 - Cinturón de seguridad para trabajos en altura
 - Medidas preventivas:
 - Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo,



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/visado/ver/validarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 79 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	126 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validacion.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 80 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	127 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024			



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

ANALISIS DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES UTILIZADOS EN OBRA

- Plataforma elevadora:
 - Riesgos y causas:
 - Caídas a distinto nivel
 - Vuelco del equipo
 - Caída de materiales sobre personas y/o bienes
 - Caídas al vacío
 - Caída de personas a distinto nivel o mismo nivel
 - Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles.
 - Contactos eléctricos directos o indirectos
 - Caídas al mismo nivel
 - Atrapamiento entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis
 - Equipos de Protección individual:
 - Casco homologado
 - Calzado con puntera reforzada
 - Cinturón de seguridad
 - Medidas preventivas:
 - Características constructivas de seguridad:
 - Fundamentalmente están relacionadas con las características de estructura y estabilidad, la presencia de estabilizadores y las estructuras extensibles.
 - a) Cálculos de estructura y estabilidad.
 - El fabricante es responsable del cálculo de resistencia de estructuras, determinación de su valor, puntos de aplicación, direcciones y combinaciones de cargas y fuerzas específicas que originan las condiciones más desfavorables. Asimismo, es responsable de los cálculos de estabilidad, identificación de las diversas posiciones de las PEMP y de las combinaciones de cargas y fuerzas que, conjuntamente, originan las condiciones de estabilidad mínimas.
 - b) Chasis y estabilizadores.
 - La plataforma de trabajo debe estar provista de los siguientes dispositivos de seguridad:
 - Dispositivo que impida su traslación cuando no esté en posición de transporte. (PEMP con conductor acompañante y las autopropulsadas del Tipo 1).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 81 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	128 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

- Dispositivo (por ej. un nivel de burbuja) que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante.
 - Para las PEMP con estabilizadores accionados mecánicamente este dispositivo deberá ser visible desde cada puesto de mando de los estabilizadores. Las PEMP del tipo 3 deben disponer de una señal sonora audible que advierta cuando se alcanzan los límites máximos de inclinación.
 - Las bases de apoyo de los estabilizadores deben estar construidas de forma que puedan adaptarse a suelos que presenten una pendiente o desnivel de al menos 10°.
- c) Estructuras extensibles.
- Las PEMP deben estar equipadas con dispositivos de control que reduzcan el riesgo de vuelco o de sobrepasar las tensiones admisibles. Distinguimos entre las PEMP del grupo A y las del grupo B para indicar los métodos aconsejables en cada caso:
 - Grupo A:
 - - Sistema de control de carga y registrador de posición
 - - Control de posición con criterios de estabilidad y de sobrecarga reforzada
 - Grupo B:
 - Sistema de control de carga y registrador de posición
 - Sistemas de control de la carga y del momento
 - Sistemas de control del momento con criterio de sobrecarga reforzado
 - Control de posición con criterios de estabilidad y de sobrecarga reforzada
 - Sistemas de accionamiento de las estructuras extensibles
 - Los sistemas de accionamiento deben estar concebidos y contruidos de forma que impidan todo movimiento intempestivo de la estructura extensible.
 - a) Sistemas de accionamiento por cables.
 - Los sistemas de accionamiento por cables deben comprender un dispositivo o sistema que en caso de un fallo limiten a 0,2 m. el movimiento vertical de la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización.
 - Los cables de carga deben ser de acero galvanizado sin empalmes excepto en sus extremos no siendo aconsejables los de acero inoxidable.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validador.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 82 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	129 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

- Las características técnicas que deben reunir son:
 - Diámetro mínimo 8 mm.
 - Nº mínimo de hilos 114.
 - Clase de resistencia de los hilos comprendida entre 1.570 N/mm² y 1.960 N/mm².
 - La unión entre el cable y su terminal debe ser capaz de resistir al menos el 80 % de la carga mínima de
 - rotura del cable.
- b) Sistemas de accionamiento por cadena
 - Los sistemas de accionamiento por cadena deben comprender un dispositivo o sistema que en caso de un fallo limiten a 0,2 m. el movimiento vertical de la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización. No deben utilizarse cadenas con eslabones redondos.
 - La unión entre las cadenas y su terminal debe ser capaz de resistir al menos el 100 % de la carga mínima de rotura de la cadena.
- c) Sistemas de accionamiento por tornillo.
 - La tensión de utilización en los tornillos y en las tuercas debe ser al menos igual a 1/6 de la tensión de rotura del material utilizado.
 - El material utilizado para los tornillos debe tener una resistencia al desgaste más elevada que la utilizada para las tuercas que soporten la carga.
 - Cada tornillo debe tener una tuerca que soporte la carga y una tuerca de seguridad no cargada. La tuerca de seguridad no debe quedar cargada más que en caso de rotura de la tuerca que soporta la carga. La plataforma de trabajo no podrá elevarse desde su posición de acceso si la tuerca de seguridad está cargada.
 - Los tornillos deben estar equipados, en cada una de sus extremidades, de dispositivos que impidan a las tuercas de carga y de seguridad que se salga el tornillo (por ej., topes mecánicos).
- d) Sistemas de accionamiento por piñón y cremallera.
 - La tensión de utilización de piñones y cremalleras debe ser al menos igual a 1/6 de la tensión de rotura del material utilizado. Deben estar provistos de un dispositivo de seguridad accionado por un limitador de sobre velocidad que pare progresivamente la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización y mantenerla parada en caso de fallo del mecanismo de elevación. Si el dispositivo de seguridad está accionado, la



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 83 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	130 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



alimentación de la energía debe ser detenida automáticamente.

- Plataforma de trabajo
 - Equipamiento:
 - La plataforma estará equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m. y dispondrá de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas de acuerdo con el RD 486/1997 sobre lugares de trabajo: Anexo I.A.3.3 y el RD 1215/1997 sobre equipos de trabajo: Anexo 1.1.6. (La norma UNE-EN 280 especifica que la plataforma debe tener un pretil superior a 1,10 m. de altura mínima, un zócalo de 0,15 m. de altura y una barra intermedia a menos de 0,55 m. del zócalo o del pretil superior; en los accesos de la plataforma, la altura del zócalo puede reducirse a 0,1 m. La barandilla debe tener una resistencia a fuerzas específicas de 500 N por persona aplicadas en los puntos y en la dirección más desfavorable, sin producir una deformación permanente).
 - Tendrá una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia el exterior. Deben estar concebidos para cerrarse y bloquearse automáticamente o que impidan todo movimiento de la plataforma mientras no estén en posición cerrada y bloqueada. Los distintos elementos de las barandillas de seguridad no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.
 - El suelo, comprendida toda trampilla, debe ser antideslizante y permitir la salida del agua (por ej. enrejado o metal perforado). Las aberturas deben estar dimensionadas para impedir el paso de una esfera de 15 mm. de diámetro. Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deben poder abrirse hacia abajo o lateralmente.
 - El suelo de la plataforma debe poder soportar la carga máxima de utilización m calculada según la siguiente expresión: $m = n \times m_p + m_e$ donde:
 - $m_p = 80$ Kg (masa de una persona)
 - $m_e \geq 40$ Kg (valor mínimo de la masa de las herramientas y materiales)
 - $n = n^\circ$ autorizado de personas sobre la plataforma de trabajo
 - Deberá disponer de puntos de enganche para poder anclar los cinturones de seguridad o arneses para cada persona que ocupe la plataforma.
 - Las PEMP del tipo 3 deben estar equipadas con un avisador sonoro accionado desde la propia plataforma, mientras que las del tipo 2 deben estar equipadas con medios de comunicación entre el personal situado sobre la plataforma y el conductor del vehículo portador.
 - Las PEMP autopropulsadas deben disponer de limitador automático de velocidad de traslado.
 - Sistemas de mando:
 - La plataforma debe tener dos sistemas de mando, un primario y un secundario. El primario debe estar sobre la plataforma y accesible para el operador. Los



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 84 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	131 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



mandos secundarios deben estar diseñados para sustituir los primarios y deben estar situados para ser accesibles desde el suelo. Los sistemas de mando deben estar perfectamente marcados de forma indeleble de fácil comprensión según códigos normalizados. Todos los mandos direccionales deben activarse en la dirección de la función volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deje de actuar sobre ellos. Los mandos deben estar diseñados de forma que no puedan ser accionados de forma inadvertida o por personal no autorizado (por ej. un interruptor bloqueable).

- Sistemas de inclinación máxima:
 - La inclinación de la plataforma de trabajo no debe variar mas de 5º respecto a la horizontal o al plano del chasis durante los movimientos de la estructura extensible o bajo el efecto de las cargas y fuerzas de servicio. En caso de fallo del sistema de mantenimiento de la horizontalidad, debe existir un dispositivo de seguridad que mantenga el nivel de la plataforma con una tolerancia suplementaria de 5º.
- Sistema de bajada auxiliar
 - Todas las plataformas de trabajo deben estar equipadas con sistemas auxiliares de descenso, sistema retráctil o de rotación en caso de fallo del sistema primario.
- Sistema de paro de emergencia
 - La plataforma de trabajo debe estar equipada con un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de una forma efectiva, conforme a la norma UNE-EN 418 Seguridad de las máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales.
- Sistemas de advertencia
 - La plataforma de trabajo debe estar equipada con una alarma u otro sistema de advertencia que se active automáticamente cuando la base de la plataforma se inclina más de 5º de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección.
- Estabilizadores, salientes y ejes extensibles
 - Deben estar equipados con dispositivos de seguridad para asegurar de modo positivo que la plataforma no se moverá mientras los estabilizadores no estén situados en posición. Los circuitos de control deben asegurar que los motores de movimiento no se podrán activar mientras los estabilizadores no se hayan desactivado y la plataforma no esté bajada a la altura mínima de transporte
- Sistemas de elevación
 - Sistemas de seguridad
 - Cuando la carga nominal de trabajo de la plataforma esté soportada por un sistema de cables metálicos o cadenas de elevación o ambos, el factor de seguridad del cable o cadena debe ser de 8 como mínimo, basado en la carga unitaria de rotura a la tracción referida a la sección primitiva.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 85 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	132 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

- Todos los sistemas de conducción hidráulicos y neumáticos, así como los componentes peligrosos deben tener una resistencia a la rotura por presión cuatro veces la presión de trabajo para la que han sido diseñados. Para los componentes no peligrosos esta resistencia será dos veces la presión de trabajo. Se consideran componentes peligrosos aquellos que, en caso de fallo o mal funcionamiento, implicaría un descenso libre de la plataforma.
- Sistemas de protección
 - Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema electromecánico, éste estará diseñado para impedir el descenso libre en caso de fallo en el generador o del suministro de energía. Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema hidráulico o neumático, el sistema debe estar equipado para prevenir una caída libre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática. Los sistemas hidráulicos o neumáticos de los estabilizadores o cualquier otro sistema deben estar diseñados para prevenir su cierre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática.
- Otras protecciones
 - Los motores o partes calientes de las PEMP deben estar protegidas convenientemente. Su apertura sólo se podrá realizar con llaves especiales y por personal autorizado. Los escapes de los motores de combustión interna deben estar dirigidos lejos de los puestos de mando.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/visado/ver/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 86 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	133 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

- Dispositivos de seguridad
 - Eléctricos
 - Los interruptores de seguridad que actúen como componentes que dan información deben satisfacer la norma EN 60947-5:1997 (Anexo K: prescripciones especiales para los auxiliares de mando con maniobra positiva de apertura).
 - Hidráulicos y neumáticos
 - Deben estar concebidos e instalados de forma que ofrezcan niveles de seguridad equivalentes a los dispositivos de seguridad eléctricos. Los componentes hidráulicos y neumáticos de estos dispositivos y sistemas que actúen directamente sobre los circuitos de potencia de los sistemas hidráulicos y neumáticos deben estar duplicados si el fallo de un componente puede engendrar una situación peligrosa. Los distribuidores pilotados de estos componentes deben estar concebidos e instalados de forma que mantengan la seguridad en caso de fallo de energía, es decir parar el movimiento correspondiente.
 - Mecánicos
 - Deben estar concebidos e instalados de forma que ofrezcan niveles de seguridad equivalentes a los dispositivos de seguridad eléctricos. Esta exigencia se satisface por las varillas, palancas, cables, cadenas, etc., si resisten al menos dos veces la carga a la que son sometidos.
- Otras medidas de protección frente a riesgos específicos
 - Riesgo de electrocución
 - Este riesgo se manifiesta en tanto en cuanto las plataformas puedan alcanzar líneas eléctricas aéreas, sean de alta o de baja tensión. Según el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/ 1968), se entiende como tales las de corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea igual o superior a 1 kV.
 - Para prevenir el riesgo de electrocución se deberán aplicar los criterios establecidos en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico; en concreto según indica el Art. 4.2, todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve riesgo eléctrico se debe efectuar sin tensión.
 - Cuando no se pueda dejar sin tensión la instalación se deben seguir las medidas preventivas indicadas en el Anexo V.A Trabajos en proximidad. Disposiciones generales y lo indicado en el Anexo V.B Trabajos en proximidad. Disposiciones particulares del citado RD 614/2001. Se recomienda, a fin de facilitar la correcta interpretación y aplicación del citado R.D. consultar la correspondiente Guía Técnica elaborada por el INSHT.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 87 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	134 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

- Complementariamente, se recomienda consultar la NTP-72: Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.

INSTALACIONES DE SALUBRIDAD

En la obra está prevista una media de 4 trabajadores, por lo que no está prevista la instalación de caseta provisional para vestuario y retretes. Para estos menesteres, se usarán los vestuarios y servicios de la propia vivienda, en el caso. aprobación del coordinador de seguridad y salud.

OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 88 de 142

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	135 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud la evaluación de riesgos, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud o Evaluación de riesgos (según corresponda) en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 89 de 142



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/visado/verValidacion.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	136 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados.

Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos

Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA: Página 90 de 142
976 96 66 93 - 692 05 29 31		



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	137 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Prevención de Riesgos Laborales.

- 5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
- 6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
- 7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

PARALIZACION DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=2H6YUH1SIRRTG9OR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 91 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	138 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y

comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

DISPOSICIONES MÍNIMAS de SEGURIDAD y SALUD

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 92 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	139 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

RIESGOS GENERALES		
RIESGOS		
Caídas de materiales transportados	 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA24859 http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR	
Desplome de andamios		
Atrapamientos y aplastamientos		
Atropellos, colisiones y vuelcos		
Contagios por lugares insalubres		
Ruidos		
Vibraciones		
Ambiente pulvígeno		
Electrocuciones		
Aplastamiento de articulaciones		
Caídas de operarios al mismo nivel		
Caídas de operarios a distinto nivel		
Caídas de objetos sobre operarios		
Fuertes vientos		
Contactos eléctricos directos		
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	29/10 2024 Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa) Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO	
Orden y limpieza de los lugares de trabajo		
Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.		
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)		
No permanecer en el radio de acción de las máquinas		
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento		
Señalización de la obra (señales y carteles)		
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia		
Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura ≥ 2m		
Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra		
Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes		
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B		
Evacuación de escombros		
Escaleras auxiliares		
Información específica		
Cursos y charlas de formación		
Grúa parada y en posición veleta		
Tapado de zanjas de acometidas por medio de tablas de madera		
Líneas de vida		
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		
Cascos de seguridad y aislante		
Calzado protector aislante		
Ropa de trabajo		
Ropa impermeable o de protección aislante		
Gafas de seguridad		

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 93 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	140 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			FECHA FIRMA		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		
			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Cinturones de protección del tronco
Guantes de uso general
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION
OBSERVACIONES:

	Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde punto elevados, tales como edificios, arboles, maquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
	Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
	Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
	Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
	Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, ETC...
	Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
	Choque contra objetos inmóviles	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
	Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria, fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras., cizallas.
	Proyección de fragmentos o partículas.	Riego de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una maquina o herramienta.
	Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc..
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
	Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la o física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frio excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc....
	Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=246UHS1RRTG90R>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 94 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	141 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
FECHA FIRMA					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.					
12 de noviembre de 2024					
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .					
12 de noviembre de 2024					

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQXNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

	Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura, eléctrica, etc.
	Exposición a sustancias nocivas	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
	Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioletas en soldadura, etc.
	Explosión	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
	Incendio	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
	Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
	Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
	Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, o por penetración por vía parenteral a través de las heridas.
	Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por acción de ruido o del polvo.
	Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
	Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
	Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
	Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socio-estructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
	Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.
	Otros.	Otros riesgos no definidos.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://colitaraion.es/validar/validar.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 95 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	142 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024			

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que, siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIALES PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad.
Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	
OBSERVACIONES:	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUH1SIRRTG90R>

29/10
2024

Habilitación
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 96 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	143 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	



5.- FORMACION TRABAJADORES Y CONTROL DE DOCUMENTACION

El Subcontratista asegurará la adecuada formación e información para todo su personal que, al menos, incluya las siguientes etapas, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales:

FORMACION TRABAJADORES Información de las características y riesgos específicos de la obra, al incorporarse el trabajador. Formación sobre riesgos en cada fase del trabajo (impartida por técnicos de prevención). Formación a responsables en primeros auxilios, contra incendios, evacuación de heridos, etc. Formación referente al Plan de emergencia. Formación en los tajos, cuando cambien los riesgos o la actividad, por parte de los encargados. La formación e información facilitada será debidamente documentada, especificando, el contenido, la duración y el número de trabajadores beneficiados.		COGITIAR INDUSTRIALES DE ARAGÓN COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS VISADO: V17AZ40059 https://colleparagon.es/validando/validarCSV.aspx?CSV=2867VU4SHSRRTG9DR 29/10/2024 Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa) Profesional PEREZ MSFERRER, GUILLERMO
CONTROL DOCUMENTACION		
CONTROL DEL PERSONAL	Cada empresa presentará la documentación justificativa de que todos los operarios que intervengan en ellos están dados de alta en la seguridad social, con contrato en vigor, y al corriente de los pagos correspondientes a la empresa. Igualmente, la empresa contratista aportará el nombramiento de la persona responsable de la seguridad durante la ejecución de la obra, la cual tendrá la necesaria cualificación.	
FORMACIÓN	La empresa contratista aportará justificantes de la formación en materia de seguridad recibida por el personal que intervenga en la obra. Adicionalmente, se realizará una charla formativa a los operarios que intervengan en la ejecución de la obra, en la que se comentarán los riesgos específicos a los que pueden estar sometidos.	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA	Cada empresa presentará un documento confirmando su conocimiento de los riesgos de la obra y que dispondrá de todos los equipos de protección individual requeridos para su desarrollo, aceptando la responsabilidad de su correcta utilización por parte de los trabajadores y que todo el material será debidamente homologado y se mantendrá en perfecto estado de conservación.	

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 97 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	144 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

6.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

GENERAL

[] Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
[] Reglamento de los Servicios de Prevención.	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
[] Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (transposición Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
[] Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
[] Modelo de libro de incidencias. Corrección de errores.	Orden	20-09-86	M.Trab.	13-10-86
[] Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
[] Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción. Modificación. Complementario.	Orden	20-05-52	M.Trab.	15-06-52
	Orden	19-12-53	M.Trab.	27-12-53
	Orden	02-09-66	M.Trab.	01-10-66
[] Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	--	--	25-08-78
[] Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Corrección de errores. (derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)	Orden	09-03-71	M.Trab.	16-03-71
	--	--	--	06-04-71
[] Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica. Anterior no derogada. Corrección de errores. Modificación (no derogada), Orden 28-08-70. Interpretación de varios artículos. Interpretación de varios artículos.	Orden	28-08-79	M.Trab.	
	Orden	28-08-70	M.Trab.	05-09-70
	--	--	--	70
	Orden	27-07-73	M.Trab.	17-10-70
	Orden	21-11-70	M.Trab.	28-11-70
	Resolución	24-11-70	DGT	05-12-70
[] Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	--
[] Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
[] Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
[] Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Corrección de errores. Normas complementarias. Modelo libro de registro.	Orden	31-10-84	M.Trab.	07-11-84
	--	--	--	22-11-84
	Orden	07-01-87	M.Trab.	15-01-87
	Orden	22-12-87	M.Trab.	29-12-87
[] Estatuto de los trabajadores. Regulación de la jornada laboral. Formación de comités de seguridad.	Ley 8/80	01-03-80	M.Trab.	-- -- 80
	RD 2001/83	28-07-83	--	03-08-83
	D. 423/71	11-03-71	M.Trab.	16-03-71

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

[] Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).	RD 1407/92	20-11-92	MRCor.	28-12-92
Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.	RD 159/95	03-02-95		08-03-95
	Orden	20-03-97		06-03-97

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 98 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	145 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

Modificación RD 159/95.			
☐ Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid. 12-06-97
☐ EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR 23-06-97
☐ Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/ A1	20-10-97	AENOR 07-11-97
☐ Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/ A1	20-10-97	AENOR 07-11-97
☐ Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/ A1	20-10-97	AENOR 07-11-97
☐ Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/ A1	20-10-97	AENOR 07-11-97



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
SADO : VIZA24859
<http://colindia.org.es/validar.asp?CSV=246YUHI3IRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 99 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	146 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

[] Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 1215/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
[] MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	31-10-73	MI	27-07-77
[] ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-07-89
[] Reglamento de aparatos elevadores para obras. Corrección de errores.	Orden	23-05-77	MI	14-06-77
Modificación.	--	--	--	18-07-77
Modificación.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
Modificación.	Orden	16-11-81	--	--
[] Reglamento Seguridad en las Máquinas. Corrección de errores.	RD 1495/86	23-05-86	P.Gob.	21-07-86
Modificación.	--	--	--	04-10-86
Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.	RD 590/89	19-05-89	M.R.Cor.	19-05-89
Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	Orden	08-04-91	M.R.Cor.	11-04-91
Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).	RD 830/91	24-05-91	M.R.Cor.	31-05-91
Ampliación y nuevas especificaciones.	RD 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
	RD 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92
[] Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92
[] ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra. Corrección de errores, Orden 28-06-88	Orden	28-06-88	MIE	07-07-88
	--	--	--	05-10-88
[] ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96

Zaragoza, octubre de 2.024

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Funcionario Municipal

Fdo: Francisco Javier Pérez Abad

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de ARICA DE INGENIERIA S.L.U.

GUILLERMO PEREZ MASFERRER
Cgdo. nº 6.254 - C.O.G.I.T.I.AR.

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA: Página 100 de 142
976 96 66 93 - 692 05 29 31		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	147 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	



Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

V. PLIEGO DE CONDICIONES



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGADR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 101 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	148 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

- 1.- OBJETO DE ESTE DOCUMENTO
- 2.- CONDICIONES FACULTATIVAS
- 3.- CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES A EMPLEAR
- 4.- NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.
- 5.- INSTALACIONES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA INSTALACIÓN.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1SRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional

Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 102 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
FIRMADO POR 2 FIRMANTES	12909417	149 / 196
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		FECHA FIRMA
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024
		12 de noviembre de 2024



PLIEGO DE CONDICIONES

1.- OBJETO DE ESTE DOCUMENTO

Artículo 1.1.

El presente pliego de Condiciones Técnicas, reúne todas las Normas Básicas a seguir para la realización de las obras e instalaciones de que es objeto el presente Proyecto Técnico.

Artículo 1.2

Las presentes condiciones técnicas, serán de obligada observación por el Contratista, al que se le adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base, para la adjudicación. El contratista estará correctamente legalizado estando en posesión del pertinente permiso de la autoridad competente, (carné de instalador).

2.- CONDICIONES FACULTATIVAS

Artículo 2.1.

La dirección facultativa estará compuesta por el Ingeniero Director de las obras.

Artículo 2.2.

Además de todas las facultades y atribuciones recogidas en los diversos artículos de este Pliego de Condiciones, es misión específica de la Dirección Facultativa, la dirección y vigilancia de los trabajos que en la obra se realicen con autoridad técnica y legal indiscutible, incluso en todo lo no previsto en este Pliego de Condiciones, o en las condiciones particulares.

Artículo 2.3.

El Director de Obra, tendrá la suprema autoridad, en todo lo concerniente a los aspectos técnicos y legales, sobre las personas y cosas situadas en la instalación o relacionadas con los trabajos que en ella se pudieran realizar, pudiendo incluso, con causa justificada, recusar al instalador si considera que adoptar esta solución es útil y necesaria para la debida marcha de los trabajos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1SRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 103 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	150 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Artículo 2.4.

Las reclamaciones que el Instalador quiera hacer contra las órdenes dimanadas del Director de la Obra, solo podrá presentarlas, a través del mismo, ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Capítulos correspondientes del presente Pliego de Condiciones.

Contra disposiciones de Orden Técnico o Facultativo del Director de Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Instalador salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al citado Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligado para este tipo de reclamaciones.

Artículo 2.5.

Medidas de Seguridad: El Instalador estará obligado a observar todas las medidas de seguridad exigidas en la Legislación vigente y las adicionales que pudieran ordenar la Dirección Facultativa y por todo el tiempo necesario. El Instalador no podrá devengar ninguna cantidad por las medidas de seguridad que se vea obligado a adoptar, incluso las excepcionales, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos para cubrir debidamente todas las medidas necesarias.

Artículo 2.6.

Accidentes de trabajo: El Instalador o Contratista será el único responsable de los accidentes ocurridos a los operarios, con motivo de las obras, sin que en ningún caso y por ningún concepto, pueda quedar afectada la propiedad por responsabilidades en cualquier precio.

El Contratista responderá del incumplimiento de las medidas de seguridad que debiera observar y la negligencia de una persona que pudiera producir accidentes, bien a personas que estén en la Obra o a personas ajenas a ella.

La responsabilidad del Instalador se extenderá a los accidentes producidos por los subcontratistas o proveedores, siendo él el único responsable ante la Dirección Facultativa y la Propiedad, sin perjuicios de que él pueda proceder contra ellos de la manera prevista en unos contratos particulares y de acuerdo con la Legislación vigente.

No obstante, la demora en el fallo de un litigio con los subcontratistas o proveedores no podrá ser excusa para el retraso del cumplimiento de las responsabilidades ante los afectados. Será preceptivo que una copia del presente Artículo figure en el Tablón de Anuncios de la Obra, durante el transcurso de la misma, debiendo quedar firmado por el Director de la Obra.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUH1SIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 104 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	151 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Artículo 2.7.

Seguros del Personal: El Contratista o Instalador deberá asegurar a todos los empleados de acuerdo con la Legislación vigente, contra el riesgo de accidentes de trabajo, enfermedad y cuantos otros puedan exigírsele.

3.- CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES A EMPLEAR

Artículo 3.1.

Todos los materiales a emplear en la presente Instalación, serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las Condiciones Generales de índole Técnica prevista en el Reglamento de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias, así como las impuestas por la Compañía suministradora de la energía eléctrica. Serán también de aplicación la Normativa vigente en cuanto a Reglamento de Líneas Aéreas de A.T., Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Servidumbre en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como los demás concretados en la memoria del presente proyecto.

Artículo 3.2.

Todos los materiales a que este Capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas por cuenta del Instalador, que se crean necesarios, para acreditar su calidad.

Artículo 3.3.

Los materiales no consignados en Proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 3.4.

Características de los materiales a emplear:

CONDUCTORES ELÉCTRICOS: Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV. Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R. Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 105 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	152 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	

CONDUCTORES DE NEUTRO: La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica. Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases. Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN : Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio. Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción. Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES: Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

TUBOS PROTECTORES: Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos. Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 106 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	153 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

3.5.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

3.5.1.- COLOCACIÓN DE TUBOS

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales:

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m.

El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 107 de 142



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	154 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Tubos en montaje superficial:

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm. aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados:

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm. de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "Tes." apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm., como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA: Página 108 de 142
976 96 66 93 - 692 05 29 31		



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	155 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Tubos en montaje al aire:

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

3.5.2.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

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

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/CSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 109 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	156 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

3.5.3.- APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarén la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

3.5.4.- APARATOS DE PROTECCIÓN

Protección contra sobreintensidades:

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación:

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas:

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 110 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	157 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Protección contra cortocircuitos:

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición:

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables:

Pequeños interruptores automáticos (PIA):

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados. Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

COGIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 111 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	158 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles:

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998. Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/visado/ver/validarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 112 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	159 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual:

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección:

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuado. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico:

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Quando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 113 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	160 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos:

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s. Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra. Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 114 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	161 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq V_c / I_s$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

3.5.5.- RED EQUIPOTENCIAL

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc.

El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITCBT-para los conductores de protección.

3.5.6.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas:

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 115 de 142



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	162 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores:

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección.

No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión.

Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc. Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra:

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra Seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 116 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	163 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

3.6.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS

3.6.1.- COMPROBACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

3.6.2.- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a 1000xU, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

3.6.3.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 117 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	164 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

3.6.4.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

3.6.5.- LIBRO DE ÓRDENES

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

4.- NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Artículo 4.1.

Replanteo: Como actividad previa a cualquier otra de la Instalación, por la Dirección de la misma se procederá, en presencia del Instalador, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación aclarando en ella todas los puntos que el Instalador no encontrara claros en el proyecto.

Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del Proyecto, a juicio del Director de las obras y sin reserva por el Contratista, se darán comienzo a las mismas, empezándose a contar a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo, el plazo de ejecución de las obras.

Artículo 4.2.

Condiciones generales de ejecución: Todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto, se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas, de acuerdo con las condiciones establecidas en los Reglamentos pertinentes (ver Apdo. de Normativa en el presente proyecto), y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al Contratista el bajo precio de realización, para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Artículo 4.3.

Se tendrán presentes las disposiciones e instrucciones de tipo particular referentes a determinadas actividades, que serán de obligado cumplimiento, tales como el ya citado Pliego de Condiciones.

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA: Página 118 de 142
976 96 66 93 - 692 05 29 31		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	165 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Artículo 4.4.

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, el Instalador tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces fuese necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnizaciones de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda influir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la Instalación.

Artículo 4.5.

Obligaciones exigibles al Contratista durante la ejecución de la Obra:

Marcha de los Trabajos para la ejecución del programa de desarrollo de la Obra previsto:

El contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcional a la extensión de los trabajos y clase de estos, que estén ejecutándose, de acuerdo siempre con el propietario y la Dirección Facultativa.

Personal: Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la Instalación. Ajustándose en lo posible a la planificación económica de la obra prevista en el Proyecto.

El Instalador (autorizado) permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos y planos o comunicaciones que se le dirijan.

Cualquier modificación en la ejecución de unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y autorizada con carácter previo a su ejecución por el Director Facultativo.

En caso de no obtener esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en Proyecto.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 119 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	166 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

5.- INSTALACIONES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA INSTALACIÓN

Artículo 5.1.

Se deja a criterio de la Contrata las instalaciones que estime necesarias para el mejor desarrollo y ejecución de la obra.

Artículo 5.2.

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en vigencia.

Zaragoza, octubre de 2.024

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Funcionario Municipal

Fdo: Francisco Javier Pérez Abad

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de ARICA DE INGENIERIA S.L.U.

GUILLERMO PEREZ MASFERRER
Cgdo. nº 6.254 - C.O.G.I.T.I.AR.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 120 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	167 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES	FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.	12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .	12 de noviembre de 2024	



Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

VI. GESTION DE RESIDIOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 121 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	168 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES	FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.	12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .	12 de noviembre de 2024	



PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN ARTICULO 4 DEL DECRETO 105/2008

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el Decreto 105/2008, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Plan 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 (según OMAM/304/2002) y estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m³)
- 2- Medidas de prevención de residuos de obra
- 3- Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados
- 4- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”
- 5- Medidas para la separación de los residuos en obra
- 6- Plano almacenamiento de residuos
- 7- Valorización del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs
- 8- Pliego de condiciones
- 9- Conclusión



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/Visado/ver/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 122 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	169 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



1.- **IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (SEGÚN OMAM/304/2002) Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ (EN Tn y m3)**

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

Se estima la cantidad de cada tipo de residuo en pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo.

2.- **MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE OBRA**

- Fomento por parte del constructor y promotor de la obra de buenas prácticas en el desarrollo de la actividad generadora de residuos, fomentando un incremento de la separación en origen.
- Impulso para implantar medidas destinadas a la reducción de envases y embalajes de mate-riales de construcción.

3.- **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

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado o recogidos por gestor autorizado.
	Otros



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 123 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

4.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI
VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE
CADA TIPO DE RESIDUOS)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Aragón para la gestión de residuos no peligrosos.

5.- MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Dado el pequeño volumen de residuos generado, inferiores a los indicados en el punto artículo 5.5 de Real Decreto, los residuos generados se depositarán en contenedor que será suministrado y recogido por gestor autorizado.

6.- PLANO ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS



AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 124 de 142



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/visado/ver/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHI3IRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	171 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



CODIGO LER	RESIDUO	Tn Toneladas de cada tipo de RDC	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V (m3) Volumen de residuos	TRATAMIENTO	DESTINO	PRECIO GESTION euro/m3	COSTE euros
RCD: Naturalza no pétreo 0,11								
1. Asfalto								
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	0	1,3	0,00	RECICLADO	PLANTA RCDs	7,08	0,00
2. Madera								
17 02 01	Madera	0,4	0,6	0,67	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	8,95
3. Metales								
17 04 01	Cobre, bronce, latón	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 02	Aluminio	0,1	1,5	0,07	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,89
17 04 03	Plomo	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 04	Zinc	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 05	Hierro y Acero	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 06	Esaño	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 06	Metales mezclados	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,1	1,5	0,07	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
4. Papel								
20 01 01	Papel	0,03	0,9	0,03	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,45
5. Plástico								
17 02 03	Plástico	0,03	0,9	0,03	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	23,48	0,78
6. Vidrio								
17 02 02	Vidrio	0,01	1,5	0,01	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,09
7. Yeso								
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	0,3	1,5	0,20	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	15,79	3,16

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 125 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	172 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.					
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .					
FECHA FIRMA					
12 de noviembre de 2024					
12 de noviembre de 2024					



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABOR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

CODIGO LER	RESIDUO	Tn Toneladas de cada tipo de	d Densidad tipo (entre 1.5 y	V (m3) Volumen de residuos	TRATAMIENTO	DESTINO	PRECIO GESTION euro/m3	COSTE euros
RCD: Naturaleza pétrea								
1. Hormigón								
17 01 01	Hormigón	0	1.5	0,00	RECICLADO	PLANTA RCDS	7,08	0,00
2. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos								
17 01 02	Ladrillos	0	1.5	0,00	RECICLADO	PLANTA RCDS	7,08	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0	1.5	0,00	RECICLADO	PLANTA RCDS	7,08	0,00
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de los especificados en el código 17 01 06.	0,05	1.5	0,03	RECICLADO	PLANTA RCDS	7,08	0,24
RCD: Potencialmente peligrosos y otros								
1. Bauxitas								
20 02 01	Residuos biodegradables	0,02	0,9	0,02	VERTEDERO	PLANTA RSU	13,42	0,30
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	0,02	0,9	0,02	VERTEDERO	PLANTA RSU	13,42	0,30
2. Potencialmente peligrosos y otros								
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	0	0,5	0,00	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	0,00
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,)	0	0,5	0,00	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	2	0,5	4,00	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	533,08
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	0	0,5	0,00	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	0,00
16 06 03	Pilas botón	0	0,5	0,00	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	0,00
08 01 11	Solantes de pintura o barnices	0,04	0,5	0,08	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	10,66
17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	0,1	0,5	0,20	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	26,65

El presupuesto de la gestión de los RCD's asciende a la cantidad de 585,55 euros

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 126 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO



8.- PLIEGO DE CONDICIONES

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 D 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 que cumplirán las especificaciones, de la Consejería de Medio Ambiente que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Aragón.

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.

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.

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

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...).

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA: Página 127 de 142
976 96 66 93 - 692 05 29 31		



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	174 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- 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.
- 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.
- 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 misma. 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.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
- 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 ejecutar-la 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.
- 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, 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.
- 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.
- 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUH1SIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación
Profesional
Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 128 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	175 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

- 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.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
- 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
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

9.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Zaragoza, octubre de 2.024

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo: Francisco Javier Pérez Abad

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de ARICA DE INGENIERIA S.L.U.

GUILLERMO PEREZ MASFERRER
Cgdo. nº 6.254 - C.O.G.I.T.I.AR.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/Visado/ver/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 129 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	176 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		



VII. PLANOS

- 1.- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
- 2.- PLANTA ILUMINACIÓN ESTADO ACTUAL
- 3.- PLANTA ILUMINACION ESTADO REFORMADO
- 4.- VISTA AEREA. DISPOSICION PLACAS SOLARES
- 5.- PLANTA. RECINTO CUADRO BT
- 6.- CONEXIONADO PLACAS SOLARES
- 7.- ESQUEMA UNIFILAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTG9OR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 130 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	177 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : V1Z248859
Identificación de la actividad profesional: 1401 INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL

29/10
2024
Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PÉREZ MASERRE, GUILLELMO

ESCALA GRAFICA:



A - 3

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

178 / 196

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

FECHA FIRMA

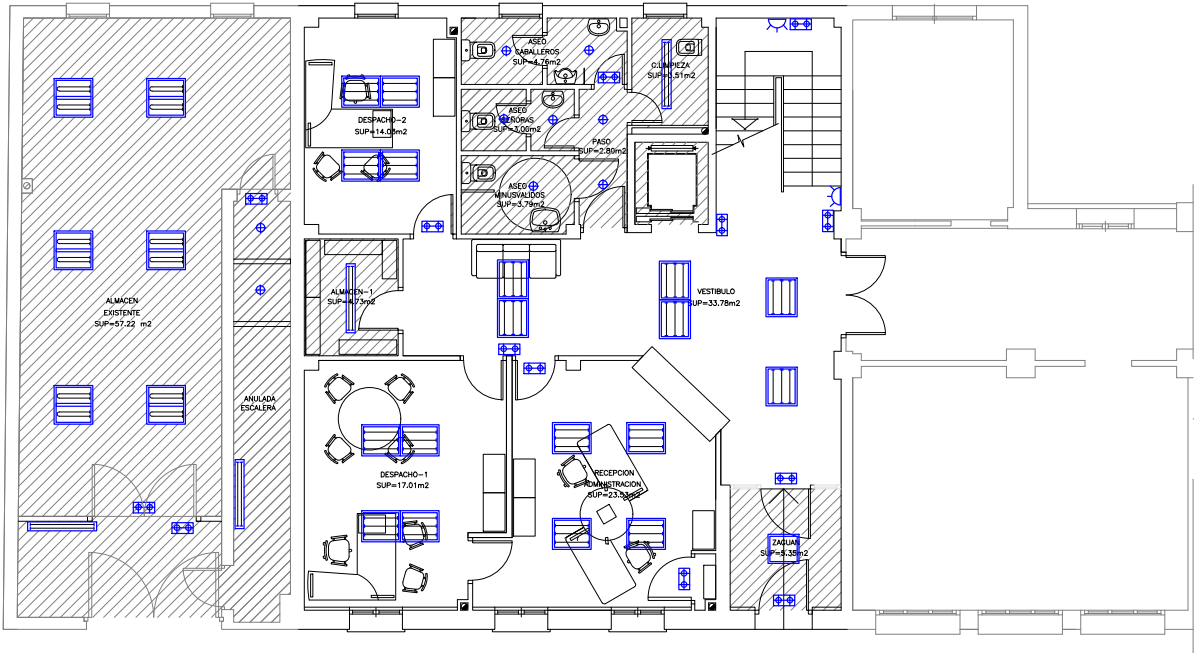
12 de noviembre de 2024
12 de noviembre de 2024

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCION DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACION DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGIA E INSTALACIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA

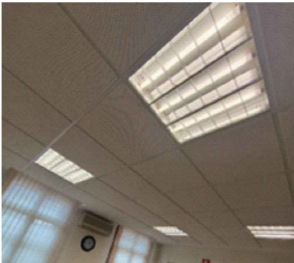
DENOMINACION		EMPLAZAMIENTO	
PLANO Nº	IDENTIFICADOR	ESCALA	ZARAGOZA, OCTUBRE 2024
1		S/E	



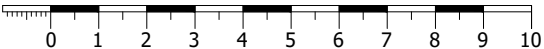
PLANTA BAJA

ILUMINACIÓN OBJETO PROYECTO

LUMINARIA FLUORESCENTE X3 18 W
N° LUMINARIAS (18)



ESCALA GRAFICA:



LEYENDA	
INSTALACION ELECTRICA EN B.T.	
	CUADRO GENERAL ELECTRICO
	LUMINARIA FLUORESCENTE X4 18 W
	LUMINARIA FLUORESCENTE X3 18 W
	LUMINARIA FLUORESCENTE X3 36 W
	LUMINARIA FLUORESCENTE X2 18 W D15 cm
	PUNTO LUZ 7,5 W EMPOTRADA, D5 cm
	LUMINARIA DOWNLIGHT 7,5 W EMPOTRADA
	LUMINARIA FLUORESCENTE 2x16W ESTANCO 1,20
	LUMINARIA FLUORESCENTE 1x16W ESTANCO 1,20
	FOCOS LUZ
	EQUIPO DE EMERGENCIA 60 Lm
	FOCOS ESCENARIO EN LINEA
	FOCOS ESCENARIO

ZONA FUERA OBJETO PROYECTO

Zaragoza AYUNTAMIENTO GERENCIA DE URBANISMO		DIRECCION DE ARQUITECTURA SERVICIO DE CONSERVACION DE ARQUITECTURA UNIDAD DE ENERGIA E INSTALACIONES	
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA			
DENOMINACION PLANTA ILUMINACION ESTADO ACTUAL		SERVICIO CONSERVACION ARQUITECTURA UNIDAD DE ENERGIA E INSTALACIONES El Funcionario Municipal GUILLERMO PÉREZ MASFERRER Código: 484204 - C.O.E.I.T. A.R.	
PLANO Nº 2	IDENTIFICADOR	ESCALA 1/100	ZARAGOZA, OCTUBRE 2024

A-3

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

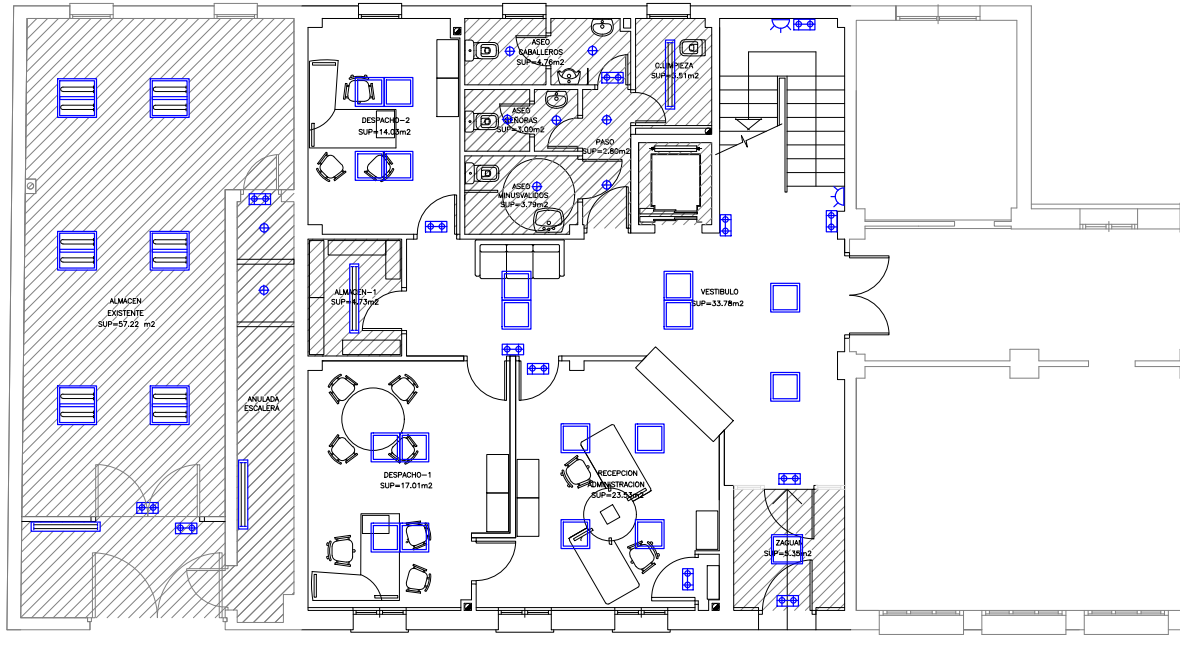
179 / 196

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

FECHA FIRMA

- 12 de noviembre de 2024
12 de noviembre de 2024

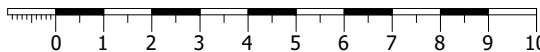


PLANTA BAJA

ILUMINACIÓN OBJETO PROYECTO

-  PANTALLA LED 50X50 48 W
N° LUMINARIAS (18)

ESCALA GRAFICA:



 ZONA FUERA OBJETO PROYECTO

LEYENDA	
INSTALACION ELECTRICA EN B.T.	
	CUADRO GENERAL ELECTRICO
	PANTALLA LED 50X50 48 W
	LUMINARIA FLUORESCENTE X3 18 W
	LUMINARIA FLUORESCENTE X3 36 W
	LUMINARIA FLUORESCENTE X2 18 W D15 cm
	PUNTO LUZ 7,5 W EMPOTRADA, D5 cm
	LUMINARIA DOWNLIGHT 7,5 W EMPOTRADA
	LUMINARIA FLUORESCENTE 2x16W ESTANCO 1,20
	LUMINARIA FLUORESCENTE 1x16W ESTANCO 1,20
	FOCOS LUZ
	EQUIPO DE EMERGENCIA 60 Lm
	FOCOS ESCENARIO EN LINEA
	FOCOS ESCENARIO

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS

INSTRUMENTOS DE ARQUITECTURA

VISADO - 1722-20259

29/10/2024

Habilitación Profesional

Colleg. 6254 (al servicio de la empresa)

Pérez Masferrer, Guillermo

 DIRECCION DE ARQUITECTURA SERVICIO DE CONSERVACION DE ARQUITECTURA UNIDAD DE ENERGIA E INSTALACIONES	
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	
DENOMINACION	PLANTA ILUMINACION ESTADO REFORMADO
PLANO N°	3
IDENTIFICADOR	12909417
ESCALA	1/100
ZARAGOZA, OCTUBRE 2024	

A - 3

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

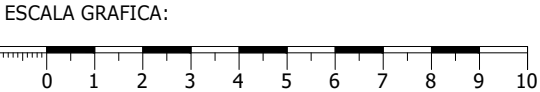
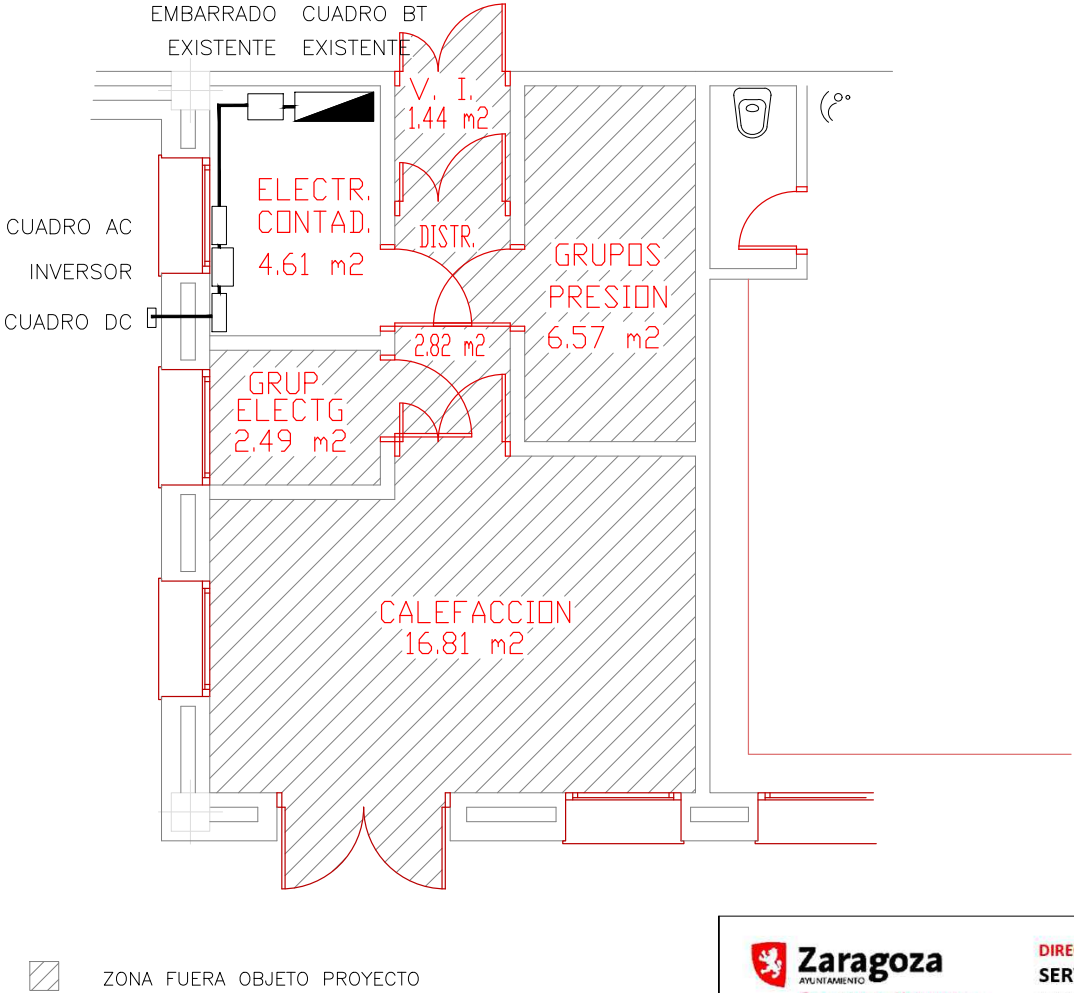
180 / 196

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

FECHA FIRMA

- 12 de noviembre de 2024
12 de noviembre de 2024



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

A - 3

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

- 1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
- 2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

FECHA FIRMA

- 12 de noviembre de 2024
- 12 de noviembre de 2024

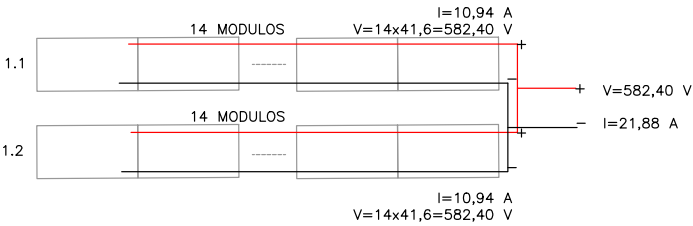
DIRECCION DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACION DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGIA E INSTALACIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA

DENOMINACION PLANTA RECINTO CUADRO BT		SE RIVICHO CONSERVACION ARQUITECTURA UNIDAD DE ENERGIA E INSTALACIONES El Funcionario Municipal	EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Al servicio de ARCA DE INGENIERIA S.L.U.
PLANO Nº 5	IDENTIFICADOR	ESCALA 1/50	ZARAGOZA, OCTUBRE 2024



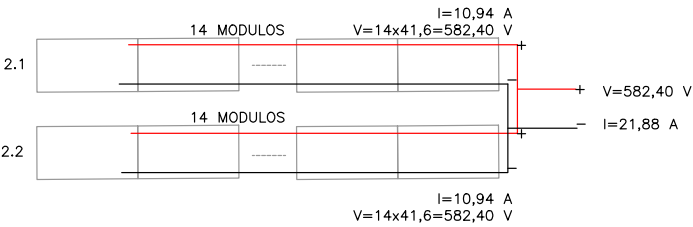
STRING 1
28 MODULOS
SERIE PARALELO



MPPT 1

Vmax inv=1.100 V
Imax inv=32 A

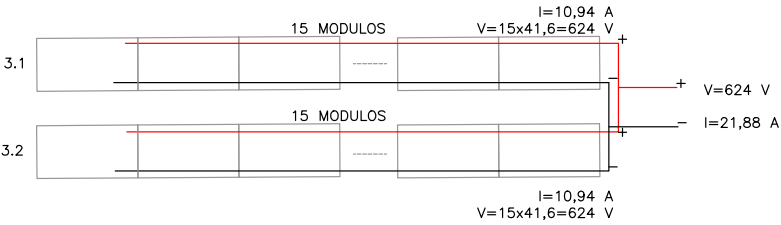
STRING 2
28 MODULOS
SERIE PARALELO



MPPT 2

Vmax inv=1.100 V
Imax inv=32 A

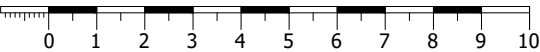
STRING 3
30 MODULOS
SERIE PARALELO



MPPT 3

Vmax inv=1.100 V
Imax inv=32 A

ESCALA GRAFICA:



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



DIRECCION DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACION DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGIA E INSTALACIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR
FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
POLIDEPORTIVO MUNICIPAL, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE
MONZALBARBA

DENOMINACION		CONEXIONADO PLACAS	
PLANO Nº	6	IDENTIFICADOR	12909417
ESCALA	S/E	PÁGINA	183 / 196
FIRMA		FECHA FIRMA	
FIRMA		FECHA FIRMA	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGON
VISADO : VIZA24859
<http://cogitiar.es>

29/10
2024

Habilitación
Colegiado 6254 (al servicio de la empresa)
Pérez Masferrer, Guillermo

GUILLERMO PÉREZ MASFERRER
Código: 494246 - COLEGIADO



Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

A-3

DOCUMENTO

FIRMADO POR 2 FIRMANTES

1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .

Estudio básico

ID FIRMA

12909417

PÁGINA

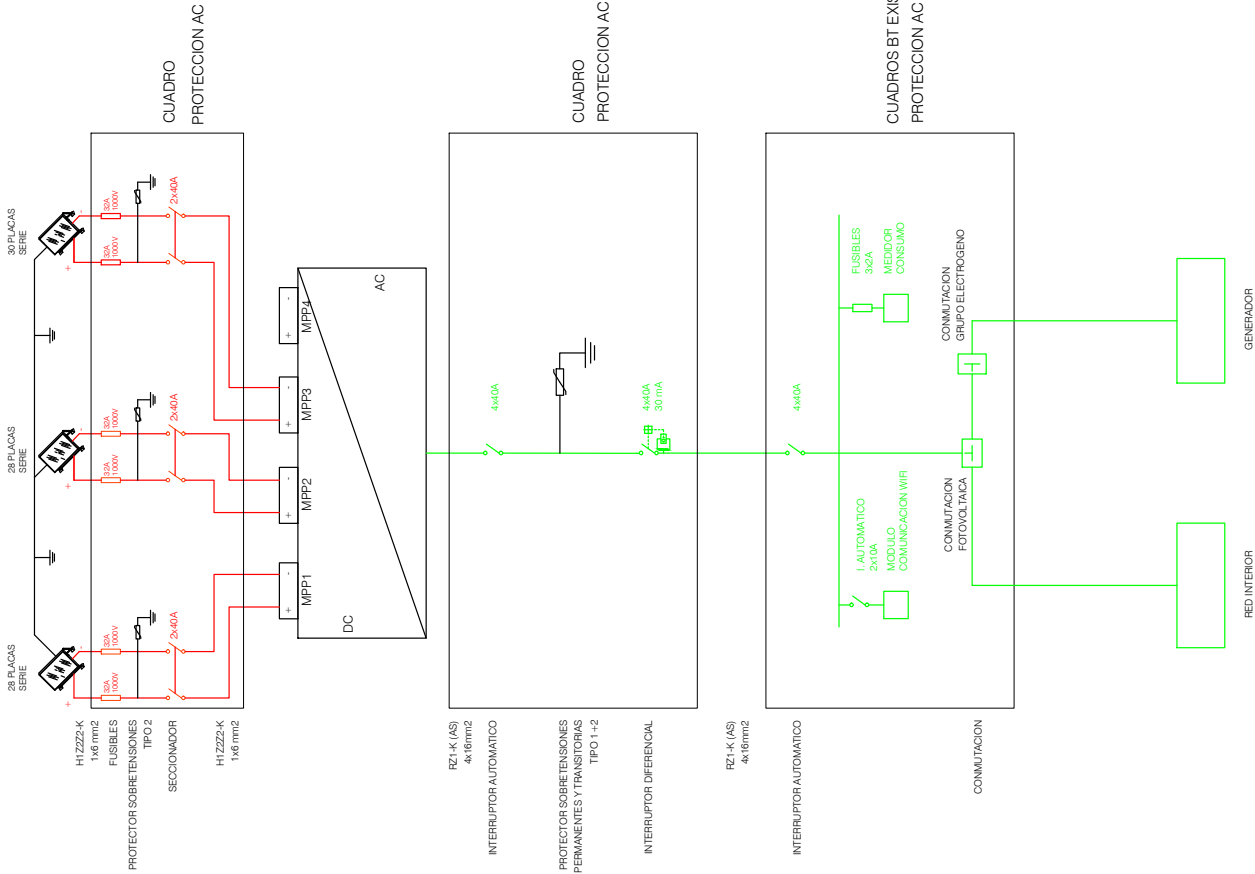
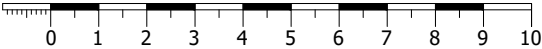
184 / 196

FECHA FIRMA

- 12 de noviembre de 2024
12 de noviembre de 2024

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

ESCALA GRAFICA:



DIRECCION DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACION DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGIA E INSTALACIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA

DENOMINACION		ESQUEMAS UNIFILARES	
ESQUEMA UNIFILAR		EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Al servicio de ARCA DE INGENIERIA S.L.U.	
PLANO Nº	7	IDENTIFICADOR	ESCALA S/E
12909417		PÁGINA	184 / 196



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAÇON
VISADO : VIZA248859
<http://cogitiar.es>

29/10 2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PÉREZ MASERREER, GUILLEMO

SERVICIO DE CONSERVACION ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGIA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Francisco Javier Pérez Alad

GUILLEMO PÉREZ MASERREER
Código de Colegiado: C00017148

ZARAGOZA, OCTUBRE 2024



Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

VIII. INFORMACION FOTOGRAFICA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1RRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 131 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	185 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4



Fachadas a calle Santa Ana Centro Médico y Alcaldía de Monzalbarba



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRE, GUILLERMO

AD Ingenieros 976 96 66 93 - 692 05 29 31	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA: Página 132 de 142
--	---	---------------------------------

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	186 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES	FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.	12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .	12 de noviembre de 2024	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4



Fachada PDM a Andador de Quinto



Zona de afección para instalación fotovoltaica



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://colitaraon.e-a/sado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUH1SIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 133 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	187 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.					
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .					
FECHA FIRMA					
12 de noviembre de 2024					
12 de noviembre de 2024					

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4



Cubierta plana para instalación fotovoltaica



Cubierta inclinada para instalación fotovoltaica

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visto.net/validarCSV.aspx?CSV=2H6YUHSIRRTG9OR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 134 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	188 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Vista panorámica de zona afectada



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.es/validador.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 135 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	12909417	189 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.		12 de noviembre de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .		12 de noviembre de 2024

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4



Dependencias a sustituir iluminación



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2H6YUH1SIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 136 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	190 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	
				12 de noviembre de 2024	



IX. MEDICIONES Y PRESUPUESTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHS1SRRTG9DR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 137 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	191 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Código	Unidades	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
--------	----------	-------------	----------	--------	---------

1 INSTALACION DE ILUMINACION			1.507,32 €		
1.1	UD	DESMONTAJE LUMINARIA EMPOTRADAS EXISTENTES	18,00	7,12 €	128,16 €
Desmontaje de luminaria de pantalla flourescente de 2, 3 ó 4 tubos, interior situada a menos de 3 m de altura, empotrada en falso techo con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor, con entrega a gestor autorizado.					
1.2	UD	PANTALLA LED TECHO	18,00	76,62 €	1.379,16 €
Suministro e instalación de panel cuadrado de superficie VOLTAIRE 60x60 48W LED Niquel INTERLUSA, en luz blanca y luz neutra, con 3800 lumens. acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 40 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 124x124x78 mm, con lámpara LED, temperatura de color 6000 K, óptica, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, marco embellecedor, índice de deslumbriamiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 853 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada en falso techo.					

2		INSTALACION FOTOVOLTAICA			29.571,08 €		
2.1		PANELES SOLARES Y ESTRUCTURA SOPORTE					
2.1.1	UD	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, Marca JETION SOLAR, modelo JT 5GH 455W, o equivalente, potencia máxima (Wp) 455 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,60 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 11,08 A, tensión en circuito abierto (Voc) 50,6 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 10,94 A, eficiencia 20,8%, 144 células, vidrio exterior templado ARC, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado tipo 6063T5 gris plata, temperatura de trabajo - 40°C hasta 85°C, dimensiones 2102x1040x35 mm, peso 24,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Totalmente instalados y conectados.	86,00	198,35 €	17.058,10 €		
2.2.2	Ud	SopORTE prefabricado de hormigón para el montaje de paneles solares sobre cubiertas en superficies planas y posición horizontal modelo EnnovaBloc 30º (o equivalente), de peso aproximado 77kg, para placas de dimensiones máximas de 1050x2100. Se incluye tornillería de acero inox y elementos de unión entre placa-módulo y cinta de espuma protectora en apoyos para evitar deslizamientos.	15,00	31,10 €	466,52 €		
2.2.2	Ud	El kit de estructura coplanar continuo de fijación a chapa u hormigón Sunfer 03V4 (o equivalente), para cuatro paneles solares fotovoltaicos, en cubiertas metálicas de chapa con grecas o panel sándwich. Apto para cubiertas de chapa de junta alzada y para los dos tipos de engatillado de la junta alzada. La colocación de los paneles será en vertical, y admite paneles de 60 y 72 células y que tenga unas medidas máximas de 2279 x 1150 mm, así como un ancho de perfil entre 30 y 45 mm. Soporta vientos de hasta 150 Km/h. Se incluye kit de unión S5. Totalmente instalados.	12,00	166,13 €	1.993,50 €		
2.2.2	Ud	El kit de estructura coplanar continuo de fijación a chapa u hormigón Sunfer 03V3 (o equivalente), para tres paneles solares fotovoltaicos, en cubiertas metálicas de chapa con grecas o panel sándwich. Apto para cubiertas de chapa de junta alzada y para los dos tipos de engatillado de la junta alzada. La colocación de los paneles será en vertical, y admite paneles de 60 y 72 células y que tenga unas medidas máximas de 2279 x 1150 mm, así como un ancho de perfil entre 30 y 45 mm. Soporta vientos de hasta 150 Km/h. Soporta vientos de hasta 150 Km/h. Se incluye kit de unión S5. Totalmente instalados.	9,00	124,38 €	1.119,38 €		
2.1.3	UD	Optimizador TIGO TS4-A-0, o equivalente, para la mejora de la eficiencia energética actualizando los sistemas fotovoltaicos de bajo rendimiento o agregando funciones inteligentes a las nuevas instalaciones. Voltaje total máximo de entrada: 80 V, corriente máxima 15 A, potencia máxima 700 W, conectores MC4 estándar. Grado de protección IP 68. Totalmente instalado y probado.	4,00	57,99 €	231,97 €		

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 138 de 142



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://colitaraion.e-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABOR>

29/10 2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQXNjY4NzkYMiM5MTg0NDQ4

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	192 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES					
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			FECHA FIRMA		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		
			12 de noviembre de 2024		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Código	Unidades	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
2.2	INVERSOR				
	UD	Inversor solar trifásico para autoconsumo o conexión a red de SS-GC40K-HV (o equivalente) de 40.000 W AC con 4 MPPT y una corriente de entrada máxima de 32 A tensión 1.100V . Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado y probado.	1,00	2.658,38 €	2.658,38 €
2.3	DISTRIBUCION Y CABLEADO				
2.3.1	ml	Canalización de canal protectora de PVC rígido, de 30x40 mm. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios.	79,00	11,02 €	870,58 €
2.3.2	ml	Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios.	5,00	7,65 €	38,25 €
2.3.3	ml	Cable unipolar solar H1Z2Z2-K, siendo su tensión asignada de 1/1 kV (1,8/1,8 kVdc máx), reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Totalmente instalado.	185,00	3,27 €	604,95 €
2.3.4	ml	Cable unipolar solar H1Z2Z2-K, siendo su tensión asignada de 1/1 kV (1,8/1,8 kVdc máx), reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Totalmente instalado.	135,00	3,84 €	518,40 €
2.3.5	ml	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	5,00	10,07 €	50,35 €
2.3.6	ml	Conexión a tierra de estructura de soporte de placas mediante cable unipolar H1Z2Z1-K, siendo su tensión asignada de 450 V/750 V CA, reacción al fuego clase Eca, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Totalmente instalado.	80,00	1,20 €	96,00 €
2.4	SUBCUADRO Y PROTECCIONES DE CC				
	UD	Cuadro de protección de CC para fotovoltaica con, 2 string 2 MPPT protección fusible 32 A con transitoria 15kA T2 para 1000VDC con MC4. protección seccionador monofásica 230VAC 40A. diferencial 30mA tipo A con transitoria 15kA sin sobretensión permanente, Armario IP65, conectores MC4. Instalado en superficie y cableado. Totalmente conexionado y rotulado.	2,00	225,56 €	451,12 €
2.4.2	UD	Conjunto fusible, formado por fusible cartucho cilíndrico, curva gG, Schneider Electric (o similar), 400Vac, 32A, 10 x 38mm y base portafusibles modular para fusibles cilíndricos Schneider Electric (o similar), unipolar (1P), intensidad nominal 32 A Schneider 1P Tesys DF, 1P, 32A, fotovoltaico 1000VAC.	3,00	16,55 €	49,65 €
2.4.3	UD	Protector contra sobretensiones transitorias, para corriente continua, de 2 módulos, bipolar (2P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 1,8 kV, intensidad máxima de descarga 40 kA. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.	3,00	94,37 €	283,11 €
2.4.4	UD	Seccionador con mando rotativo para corriente continua, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, con fusible T00. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.	3,00	66,91 €	200,73 €

COGIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA24859
29/10/2024
Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASERRER, GUILERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 139 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	193 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQXNjY4NzkzMjM5MTg0NDQ4



Código	Unidades	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
2.5	SUBCUADRO Y PROTECCIONES DE CA				
2.5.1	UD	Caja ABB para 24 modulos estancia IP65 modelos Mistral 15L1204A00, con grado de protección IP41; resistencia al impacto IK 08, con puerta transparente, instalación en superficie. Totalmente conexionado y rotulado.	1,00	60,39 €	60,39 €
2.5.2	UD	Interruptor combinado magnetotérmico-protectores contra sobretensiones permanentes y transitorias Schneider (o similar), formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, protector contra sobretensiones permanentes, protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2 kV, intensidad máxima de descarga 15 kA. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.	1,00	573,93 €	573,93 €
2.5.3	UD	Interruptor diferencial instantáneo Schneider (o similar), de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.	1,00	830,45 €	830,45 €
2.5.4	UD	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.	1,00	110,25 €	110,25 €
2.5.5	UD	Medidor de consumo eléctrico y energía para instalaciones fotovoltaicas con monitorización, modelo ESM1 90D24 EQX2, o equivalente. Incluye 1 transformador monofásico de 90 A, diámetro interno de 24mm, cableado (2 m)* y con conector, para medida de corriente. Totalmente instalado y probado.	1,00	275,78 €	275,78 €
2.5.6	UD	Conjunto fusible, formado por fusibles cilíndricos, curva gG, intensidad nominal 2 A, poder de corte 100 kA, tamaño 10x38 mm y base modular para fusibles cilíndricos, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.	1,00	42,34 €	42,34 €
2.5.7	UD	Módulo de comunicación WiFi, modelo 485/WIFI EQX2-T, o equivalente. Montaje en carril DIN en el cuadro AC. Alimentación monofásica 230 Vac. Proporciona datos de generación, inyección/consumo de red y consumo de la instalación durante las 24 horas. Totalmente instalado y probado.	1,00	192,27 €	192,27 €
2.6	OBRA CIVIL Y OTROS				
2.6.1	PA	Apertura de hueco en muro exterior de fábrica de ladrillo cerámico hueco revestido, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. Se incluye sellado posterior de hueco.	1,00	50,00 €	50,00 €
2.6.2	Ud	Medios de elevación para placas solares a cubierta. Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor eléctrico, de 12 m de altura máxima de trabajo.	3,00	98,23 €	294,69 €
2.7	LEGALIZACION DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA				
		Certificado de Instalación Eléctrica, emitido por empresa instaladora (modelo C0004) y formulario de comunicación (modelo E0001).	1,00	200,00 €	200,00 €
		Certificado de inspección inicial suscrito y sellado por OCA (modelo C0003) y justificante del pago de la tasa.	1,00	250,00 €	250,00 €

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	194 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN
PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Código	Unidades	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
3 GESTION DE RESIDUOS					457,08 €
3.1	Ud	Transporte de residuos generados en obra (fluorescentes), con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos externa a la obra. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. El precio incluye tasa ECORAAE por entrega de residuos.	1,00	354,18 €	354,18 €
3.2	Ud	Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. El precio incluye el canon de vertido por entrega de residuos.	1,00	132,90 €	132,90 €
4 SEGURIDAD Y SALUD					500,00 €
PA		Conjunto de sistemas de protección individual y colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	1,00	500,00 €	500,00 €
TOTAL PEM					32.065,48 €

COGIATIR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

29/10 2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)

Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA:
976 96 66 93 - 692 05 29 31		Página 141 de 142

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	195 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.			12 de noviembre de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .			12 de noviembre de 2024		

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTczMTQxNjY4NzkyMjM5MTg0NDQ4



RESUMEN PRESUPUESTO - TOTALES

CAPITULOS	IMPORTE
1 INSTALACION DE ILUMINACION	1.507,32 €
2 INSTALACION FOTOVOLTAICA	29.571,08 €
3 GESTION DE RESIDUOS	487,08 €
4 SEGURIDAD Y SALUD	500,00 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	32.065,48 €
13% GASTOS GENERALES	4.168,51 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	1.923,93 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)	38.157,92 €
IVA (21%)	8.013,16 €
PRESUPUESTO TOTAL	46.171,08 €

EL PRESUPUESTO TOTAL ASCIENDE A LA CANTIDAD DE CUARENTA Y SEIS MIL CIENTO SETENTA Y UN EURO CON OCHO CENTIMOS DE EURO

Zaragoza, octubre de 2.024

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo: Francisco Javier Pérez Abad

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de ARICA DE INGENIERIA S.L.U.

GUILLERMO PEREZ MASFERRER
Cgdo. nº 6.254 - C.O.G.I.T.I.AR.

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24859
<http://coti-aragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=246YUHSIRRTGABR>

29/10
2024

Habilitación Coleg. 6254 (al servicio de la empresa)
Profesional PEREZ MASFERRER, GUILLERMO

AD Ingenieros 976 96 66 93 - 692 05 29 31	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN PDM, CENTRO MEDICO Y ALCALDIA DE MONZALBARBA	Nº PÁGINA: Página 142 de 142
--	---	---------------------------------

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	12909417	PÁGINA	196 / 196
FIRMADO POR 2 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. FRANCISCO MORAN MALAGON - EL TECNICO, ARQUITECTO TECNICO.				12 de noviembre de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - LA JEFA DEL SERVICIO DE DISTRITOS .				12 de noviembre de 2024	