

Firmado digitalmente por
[REDACTED] FRANCISCO JOSE DE LOS SANTOS (R: B19678507)
[REDACTED] FRANCISCO JOSE DE LOS SANTOS (R: B19678507)
Fecha: 2024.04.20 14:22:13 +02'00'

PROYECTO DE EJECUCIÓN

OBRA: PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓN SOBRE SUELO DE 990 kWn

SITUACIÓN: Paraje Ballabona. Pol 33 Parcela 212, Huércal-Overa (04662 ALMERÍA)

PROPIEDAD:	SOLAR INVESTMENT KING S.L.	CIF: B01618974
PROMOTOR:	ENDESA X SERVICIOS SL	CIF: B01788041
CONTRATISTA:	ARSINGER SOLUCIONES ENERGÉTICAS SL	CIF: B19678507
AUTOR PROYECTO:	Francisco José de los Santos Estébanez - COGITISE nº 10.133	NIF: 34078898M
REF:	23923 – ENERO 2024	



endesa x

arsinger
SOLUCIONES ENERGÉTICAS

FICHA RESUMEN

TITULAR		
Denominación:	SOLAR INVESTMENT KING S.L.	
CIF	B01618974	
Dirección/Notificaciones	Lope de Vega, nº 8 Puerta 9. Santomera (30140 Murcia)	
OBRA		
Denominación Proyecto	Instalación Fotovoltaica de Generación de 1144 kWp / 990 kWn	
Promotor	Endesa X Servicios S.L.	CIF: B01788041
Empresa Distribuidora	E-Distribución	
Clasificación s/ RD 244/2019	Instalación de Generación < 1000 kW	
UBICACIÓN DE LA OBRA		
Dirección (Pol/Parc)	Ballabona. Pol. 33, Parcela 212, Huércal Overa (04662 Almería)	
Coordenadas UTM	Huso: 30S	X= 592050,77m E Y= 4129829,43m N
Ref. Catastral	04053A033002120000XS	
EMPRESA ENCARGADA DE LA INGENIERÍA		
Denominación:	ARSINGER SOLUCIONES ENERGÉTICAS SL	
CIF	B19678507	
Dirección/Notificaciones	Avda. República Argentina s/n. Edificio Principado, Planta 2 Local 10 Bormujos (41930 Sevilla)	
Técnico Competente:	Francisco José de los Santos Estébanez	
NIF	[REDACTED]	
Titulación / Coleg.	Ingeniero de Grado Mecánico. COGITISE. Col N°: 10.133	
Número Ref. Proyecto:	23923	
GENERADOR SOLAR		
Potencia pico del campo solar	1144 kWp	
Marca y modelo del panel	Canadian Solar Hiku6 CS6W 550MS	
Potencia pico del panel	550 Wp	
Número de paneles totales	2080	
Potencia nominal de la instalación	990 kWn	
Marca y modelo de inversores	Potencia nominal inversores	Número de inversores
SUNGROW SG125HX	7x125 kW / 1x115 kW	8
Estructura	EnnovaBloc	
PUNTO DE CONEXIÓN PROPUESTO		
Red de distribución	en apoyo A950906	
Coordenadas Pto. Conexión	Huso 30S ; x: 592241,77 ; y: 4129716,57	
Línea	TABERNO	
Subestación	H_OLVERA	
Tensión	25 kV	
Compañía Distribuidora	E-Distribución	



ÍNDICE

- 1 MEMORIA DESCRIPTIVA
 - 1.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN
 - 1.2 CÁLCULOS ENERGÉTICOS
 - 1.3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS
 - 1.4 FICHAS TÉCNICAS
 - 1.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 1.6 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
 - 1.7 JUSTIFICANTE URBANSTICO
 - 1.8 DESMANTELAMIENTO
 - 1.9 DURACIÓN DE AMORTIZACIÓN
- 2 PLIEGO DE CONDICIONES
- 3 MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- 4 PLANOS



1 MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	2
2	TITULAR Y AUTOR DEL PROYECTO.....	2
3	OBJETO DEL ANTEPROYECTO.....	2
4	NORMATIVA APLICADA.....	2
5	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	3
6	EMPLAZAMIENTO	3
7	CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	4
7.1	SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN	4
8	PUNTO DE CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	4
9	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	4
9.1	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	4
9.2	COMPETENCIAS SECTORIALES.....	7
9.3	CONCLUSIÓN.....	7
10	DESCRIPCIÓN DE LA FV	7
11	COMPONENTES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....	8
11.1	GENERADOR FOTOVOLTAICO	8
11.2	INVERSOR	8
11.3	ESTRUCTURA SOPORTE.....	8
11.4	COMPONENTES PARA EL SEGUIMIENTO Y MONITORIZACIÓN DE LA PLANTA SOLAR (PO OTROS).....	8
11.5	CABLEADO	10
11.5.1	CONDUCTORES DE CORRIENTE CONTINUA.....	10
11.5.2	CONDUCTORES DE CORRIENTE ALTERNA	10
11.6	CANALIZACIONES	11
11.6.1	TUBOS.....	11
11.7	PUESTA A TIERRA.....	11
11.8	PROTECCIONES	11
12	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	11
13	MANTENIMIENTO	11
14	DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	11
15	CONCLUSIÓN	11


COGITISE
 Verificación de la conformidad de los proyectos de obra de instalación de placas fotovoltaicas



VISADO Nº 2427/2024 - A00
 25/04/2024
 COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
 C.S.V. *7274989165*




1 ANTECEDENTES

Se redacta el presente PROYECTO TÉCNICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA GENERACIÓN, a petición de SOLAR INVESTMENT KING S.L., con CIF B01618974, y domicilio social en Lope de la Vega, nº8 Puerta 9. Santomera (30140 Murcia). El proyecto se lleva a cabo a Instancia de la Compañía Distribuidora y ante todos los organismos competentes.

2 TITULAR Y AUTOR DEL PROYECTO

Tras adjudicación de los trabajos, se encarga la redacción del PROYECTO a la sociedad ARSINGER SOLUCIONES ENERGÉTICAS S.L., con CIF: B19678507 y domicilio en C/ Azogue 22. P.I. Calonge (41007 Sevilla). El representante legal de ésta última es D. Francisco José de los Santos Estébanez con DN [REDACTED] Ingeniero Técnico Industrial colegiado en COGITISE con nº de colegiado 10133.

A efectos de notificaciones ante cualquier contingencia o modificación, referir a dicha dirección de ARSINGER SOLUCIONES ENERGÉTICAS S.L.

3 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

Se trata de una instalación solar fotovoltaica generación, descrita con posterioridad en este documento.

Por tanto, es objeto del presente proyecto establecer y justificar todos los datos constructivos básicos que permitan la conceptualización de la instalación fotovoltaica y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

4 NORMATIVA APLICADA

El presente Anteproyecto contempla la aplicación de la Normativa, así como sus posteriores modificaciones o actualizaciones, que a continuación se expone:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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 - Ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- 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 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.
- Real Decreto - Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).



- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Las Normas UNE, las Normas de la Asociación Electrotécnica Española (AEE) y las de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) para materiales eléctricos, que sean de aplicación, así como las órdenes técnicas, recomendaciones y manuales de los fabricantes de los equipos a instalar.
- Resolución de 23 de marzo de 2006, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, de corrección de errores y erratas de la resolución de 5 de mayo de 2005, por la que se aprueba las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA núm. 109, de 7.6.2005).

Es responsabilidad del titular de la actividad conocer y aplicar los Reglamentos Técnicos y Sanitarios indicados y observar las prescripciones de toda índole en ellos expresadas, quedando eximido el redactor y firmante de este documento de cualquier inobservancia de las mismas durante el funcionamiento de la actividad a partir del momento en que se obtenga las oportunas licencias y permisos.

5 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se solicitará una conexión a la red de distribución propiedad de la compañía Endesa.

La instalación solar fotovoltaica se destina a la producción de energía eléctrica en la modalidad de generación.

Se instalarán agrupaciones de módulos en el terreno del cliente con estructura fija tipo EnnovaBloc para módulos inclinados.

Los inversores se instalarán en el campo fotovoltaico.

Desde los módulos se realizará una canalización mixta formada por tubo resistente UV en ejecución superficial y tubo corrugado PE en ejecución enterrada, que recogerá todos los conductores hasta su correspondiente inversor.

Los inversores descargarán la energía producida en el cuadro de BT ubicado en el CT instalado.

Las Potencias de la instalación son:

- Potencia pico: 1144 kWp

- Potencia nominal: 990 kW (limitada)

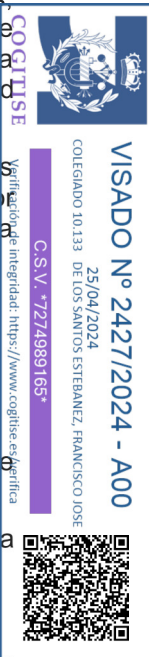
6 EMPLAZAMIENTO

La Instalación Solar fotovoltaica se instalará en el terreno de SOLAR INVESTMENT KING S.L, sito en Ballabona. Pol. 33, Parcela 212. Huércal Overa (04662 Almería).

Las coordenadas UTM Huso 30S del punto de conexión son:

X: 592004,45m E

Y: 4129961,41m N



La referencia catastral es: **04053A033002120000XS**

Para ver la localización exacta, consultar el plano número 1 incluido en el apartado de planos del presente proyecto.

7 CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

7.1 SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

Este tipo de instalación se incluye dentro del grupo c “Generadores y Convertidores” y será de aplicación la ITC-BT-40 del REBT según el apdo. 1, campo de aplicación de la guía técnica de aplicación al REBT, al quedar incluida como Generadores fotovoltaicos (FV).

Según el artículo 2 de la ITC-BT-40, queda clasificada la instalación generadora atendiendo a su funcionamiento respecto de la red de distribución pública como:

Instalaciones generadoras interconectadas: aquellas en las que existe una conexión con la red de distribución pública y que además están, normalmente, trabajando en paralelo con ésta.

Según el REBT, en la ITC-BT-04, apdo. 3.1. Instalaciones que precisan proyecto, será necesaria la elaboración del mismo para $P > 10$ kW.

8 PUNTO DE CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

El terreno donde se realiza la instalación está ubicado en Almería, constará de un centro de transformación de 1600 kVA donde se prevé la conexión de la fotovoltaica.

El cuadro de baja de dicho CT dispondrá de un embarrado de red a 800V con un interruptor automático general tripolar de 1000 A.

Para la conexión de la planta se solicitará un punto de conexión a la empresa distribuidora en la localización indicada. Se propone:

- Línea: TADERNO
- Subestación: H_OLVERA
- Apoyo: A950906
- Coordenadas:
 - Huso: 30S
 - 592241,77 m E
 - 4129716,57 m N
- Tensión 25 kV

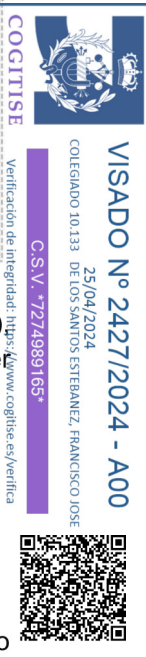
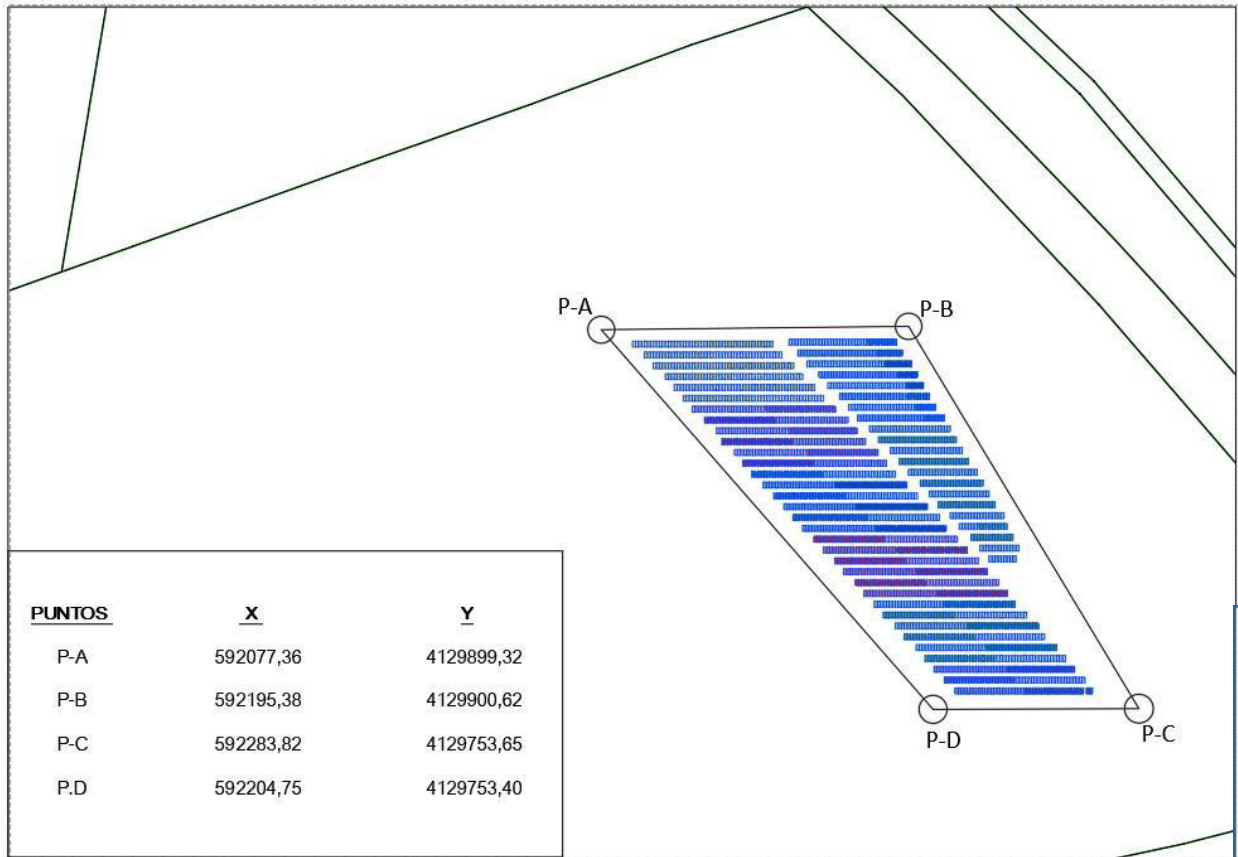
9 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

9.1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El parque de generación eléctrica español es cada vez más renovable. La aprobación del Real Decreto Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de consumidores, incorpora grandes mejoras respecto al Real Decreto 900/2015 y, ha supuesto el auge de las centrales de energías renovables, concretamente de las instalaciones solares fotovoltaicas.

Durante el año 2019 la potencia instalada no contaminante ha experimentado un crecimiento del 10%, representando ya el 49,3 % de la capacidad de generación en España.





E lugar de emplazamiento de la parcela está clasificado como SUELO RÚSTICO COMÚN (DT 1ºLISTA) en esta zona es aplicación el PGOU, TITULO 2º Capitulo 4, art 118 “Suelo No Urbanizable de carácter rural” del PGOU de Huércal-Overa.

Art. 118. Suelo no urbanizable de carácter natural.

3. Usos compatibles.

c) Actuaciones de interés público.

- Instalaciones industriales y comerciales que por sus características deban de emplazarse en suelo no urbanizable:

- **Instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables.**

Según la Ley 7/2021 de Impulso para la Sostenibilidad del Territorio de Andalucía, se establece:

Artículo 21. Actuaciones ordinarias.

Son usos ordinarios del suelo rustico los usos agrícolas, forestales, cinegéticos, mineros y cualquier otro vinculado a la utilización racional de los recursos naturales que no supongan las transformaciones de su naturaleza rústica, en los términos que se establezcan reglamentariamente. También son usos ordinarios del suelo rústico los vinculados al aprovechamiento hidráulico, a las energías renovables...

Con la que la instalación solar fotovoltaica **ES UN USO ORDINARIO DEL SUELO RÚSTICO vinculado a las energías renovables, siendo un acto sujeto a licencia urbanística según lo establecido en la Sección 3ª. Procedimiento de otorgamiento de las licencias urbanísticas del Decreto 550/2022 Reglamento General de la Ley 7/2021.**



9.2 COMPETENCIAS SECTORIALES

Se solicitará autorización de licencia municipal de obra al Excmo. Ayuntamiento de HUÉRCAL OVERA para la ejecución de las mismas, para lo cual en cumplimiento del Decreto 60/2010 del 16 marzo, Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía, se ha comprobado la normativa urbanística del término municipal de HUÉRCAL-OVERA.

Normativa vigente en materia de gestión urbanística. El Ayuntamiento de HUÉRCAL-OVERA cumple la normativa que se describe en:

- Ley 7/2002, de 17 de Diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- Real Decreto 3288/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Normas Urbanísticas de la RA-PGOU de HUÉRCAL-OVERA.

9.3 CONCLUSIÓN

El redactor del documento entiende que se han expuesto, y que este documento recoge los elementos suficientes para poder formar juicio exacto de la instalación proyectada en cuanto a regulación urbanística se refiere y que puede servir de base para la tramitación del expediente de Autorización Administrativa.

10 DESCRIPCIÓN DE LA FV

La instalación objeto de la memoria convierte la energía que proporciona el sol, a través de la radiación solar, en energía eléctrica alterna a 800V, que será transformada a 25 kV en el centro de transformación correspondiente e inyectada directamente en red.

Los módulos fotovoltaicos, que irán instalados sobre estructuras fijas inclinadas tipo EnnovaBloc, son los elementos encargados de convertir la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica.

La corriente continua así generada se convierte en corriente alterna mediante inversores, se transforma a la tensión requerida de la red y se inyecta en la misma.

Para garantizar en todo momento la integridad física de las personas, la calidad del suministro y no provocar averías en la red, la instalación incorporará todos los elementos de protección necesarios.

Para la realización del diseño de la instalación, Arsinger busca prioritariamente la optimización energética de la misma, utilizando equipos y materiales de máxima calidad, previamente probados e integrados para el correcto funcionamiento del conjunto de la instalación, asegurando así la máxima fiabilidad y eficiencia de la planta solar adaptándose a las características del emplazamiento seleccionado y a la configuración final del generador fotovoltaico.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico. El funcionamiento de la instalación fotovoltaica no deberá provocar averías en la red, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable. Igualmente, la configuración final elegida garantiza en todo momento la seguridad tanto de las personas, como de la propia red y los restantes sistemas que están conectados a ella.

Asimismo, el funcionamiento de las instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

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



Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, corto circuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de aplicación en la legislación vigente.

En el circuito de generación hasta el equipo de medida no se intercala ningún elemento de generación distinto al fotovoltaico, ni de acumulación o de consumo.

Los componentes fundamentales de la Planta Solar Fovovoltaica son:

- Generador fotovoltaico (paneles).
- Estructura soporte.
- Inversores electrónicos.
- Componentes para seguimiento y monitorización de la planta solar.
- Acceso y Seguridad.

La planta estará constituida por la siguiente instalación, ubicada en la cubierta del establecimiento terreno del cliente:

DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA	
Nº / POTENCIA DE PANELES	2080 / 550 Wp
POTENCIA TOTAL PICO	1144 kWp
Nº / POTENCIA DE INVERSOR	8 / 125 kWn (limitado a 990 kW)
POTENCIA TOTAL NOMINAL	990 kWn

11 COMPONENTES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

11.1 GENERADOR FOTOVOLTAICO

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo y deberán satisfacer las especificaciones de la UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido.

El módulo llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos llevarán los diodos de by-pass para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales, y tendrán un grado de protección IP65. En instalaciones dentro del ámbito de aplicación del CTE los módulos serán de clase II. Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

Los paneles estarán diseñados para formar una estructura modular, siendo posible combinarlos entre sí en serie, en paralelo o de forma mixta, a fin de obtener la tensión e intensidad deseadas. El fabricante proporcionará los accesorios e instrucciones necesarios para lograr una interconexión fácil y segura. En cualquier caso, las conexiones se efectuarán utilizando terminales en los cables.

La estructura del generador se conectará a tierra. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

El módulo nos garantiza el 80% de la potencia durante 25 años y 12 años contra defectos de fabricación. Además, los módulos y su proceso de producción cumplen las normas UNE/CEI e ISO aplicables y en particular deben cumplir las normas IEC 61215 y UL1703 y ser de Clase II, certificado por TUV. También deben disponer de protección de paso (by-pass diode).

El módulo utilizado para la redacción del presente proyecto, y que fija los parámetros eléctricos, así como el nivel de calidad para aquellos que finalmente se instalen, posee las siguientes características físicas y eléctricas (en condiciones estándar de prueba STC: 1000 W/m² y T módulo = 25°C):



MÓDULO SELECCIONADO: Canadian Solar Hiku6 CS6W 550MS o equivalente.

11.2 INVERSOR

El inversor utilizado para la redacción del presente proyecto, y que fija los parámetros eléctricos, así como del nivel de calidad para aquellos que finalmente se instale.

INVERSORES SELECCIONADOS: SG125HX o equivalentes.

11.3 ESTRUCTURA SOPORTE

Debido a que el campo fotovoltaico se ubica en suelo, las opciones de estructura soporte son variadas. En este caso, se opta por una estructura fija inclinada con orientación sur tipo EnnovaBloc.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las normas del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La fijación se encarga de mantener el campo fotovoltaico en posición fija.

La instalación solar se asentará sobre una estructura de hormigón para evitar los incidentes provocados por la corrosión.

La tornillería de la estructura será de acero inoxidable AISI 304 (A2-70) o galvanizado, mientras que la de fijación estará realizada en acero inoxidable, según lo recogido en la norma MV-106 sobre tornillos ordinarios y calibrados, tuercas y arandelas de acero para estructuras de acero laminado.

La tipología de soporte propuesto se apoya directamente sobre el suelo, de esta forma los esfuerzos de la estructura fotovoltaica se transmiten directamente al terreno.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

La estructura propuesta es EnnovaBloc, con paneles en vertical e inclinada 30°.

11.4 COMPONENTES PARA EL SEGUIMIENTO Y MONITORIZACIÓN DE LA PLANTA SOLAR (POR OTROS)

El sistema de seguimiento y monitorización se emplea, no sólo para la monitorización de la instalación fotovoltaica, sino también para optimizar el rendimiento. Es el encargado de recopilar la información de todos los módulos solares, así como de los inversores para la gestión de la planta solar.

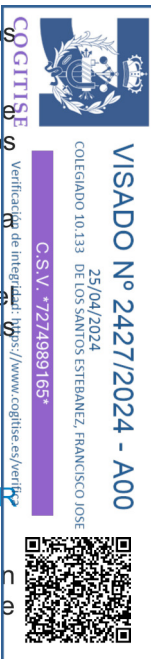
La comunicación por medio del sistema de seguimiento y monitorización posibilita las siguientes funciones:

- Obtener de forma continua los datos de funcionamiento de el/los inversores conectados y de los grupos de módulos FV pertenecientes a ellos.
- Controlar el estado de funcionamiento e indicar posibles averías.
- Transmitir los datos medidos desde un inversor seleccionado.
- Identificar las series averiadas.
- Representar gráficamente los datos del inversor (Energía producida, Tensiones e intensidades, potencia, frecuencia, factor potencia, etc...).

El sistema registrará también las alarmas que se produzcan en los inversores o por comportamiento anómalo de la planta FV, así como los fallos de comunicaciones de los distintos componentes.

Los datos se envían a un servidor donde se gestionan y almacenan. La información de la instalación se puede consultar vía Web. Además de los valores instantáneos, se muestra la evolución de las variables en el último día, y datos históricos agregados por días, meses y años.

En este caso se instalará una monitorización compatible con la lectura de la compañía suministradora. Dicha monitorización ofrece una amplia gama de soluciones para la supervisión de plantas fotovoltaicas



que incluye todos los componentes hardware y software para configurar y gestionar un sistema fotovoltaico. Los datos de medidores, inversores y strings son recogidos a través de diferentes buses de comunicación, almacenados y mostrados a través de soluciones web. De forma remota, se puede calcular y monitorizar la producción y eficiencia de la planta solar.

11.5 CABLEADO

El generador fotovoltaico se conectará eléctricamente a los inversores mediante las correspondientes cajas de conexión, que incorporarán diodos de derivación para evitar la posibilidad de rotura del circuito eléctrico en el interior del módulo.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente. Todo el cableado de continua será adecuado para su uso en intemperie según norma UNE 21123.

El tipo de cable que se empleará tendrá un aislamiento de 0,6/1 kV, utilizándose los colores fijados en la norma UNE 21089 para distinguir los diferentes conductores aislados:

Marrón, negro y gris:	Fases
Azul claro:	Neutro
Amarillo – Verde:	Tierra
Negro:	Negativo
Rojo:	Positivo

Para el tendido y colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones del REBT ITC BT-07, ITC-BT-19, ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Cada extremo de los cables habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cable o al cajetín que precinta el cable.

Los conductores dimensionados en esta instalación son tal que la caída de tensión es inferior al 1,5% de la tensión nominal, y están dimensionados para soportar, al menos, el 125% de la máxima intensidad de generador (ITC-BT-40).

Estas comprobaciones se pueden observar en documento específico de este proyecto técnico. Todos estos conductores estarán aislados de forma que permitan su uso en intemperie.

Los cables se etiquetarán e identificarán adecuadamente y se adoptará un código de colores, facilitando las labores de mantenimiento.

11.5.1 CONDUCTORES DE CORRIENTE CONTINUA

La red de distribución de DC (formada por ternos conductores de cobre aislados tipo H1Z2Z2-K y sección nominal según cálculos adjuntos) discurrirá entre los paneles situados sobre la estructura de suelo hasta su inversor correspondiente. Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o entubados, clase II, apantallados como protección contra los rayos, según UNE 21123 IEC 50290, de tensión nominal no inferior a 1,8kV.

Los conductores de corriente continua que unen entre sí los módulos fotovoltaicos con los inversores son de 6 mm² de sección de cobre, tipo H1Z2Z2-K Clase CPR Cca-s1b, d2, a1.

11.5.2 CONDUCTORES DE CORRIENTE ALTERNA

La red de distribución desde los inversores hasta el cuadro de AC, discurrirá enterrada o por bandeja de chapa perforada con tapa en montaje superficial.

Los conductores de corriente alterna que unen la salida de cada inversor con el cuadro de AC son de aluminio de tipo RV-K 0,6/1 kV Clase CPR Eca.



11.6 CANALIZACIONES

Las canalizaciones de la instalación han sido elegidas siguiendo los criterios de compatibilidad marcados por el epígrafe 522 de la norma UNE 20460-5-52, así como los reflejados en las tablas 1 y 2 del apartado 2.2 correspondiente a la ITC-BT-20 del REBT.

Las canalizaciones de la instalación diseñada se dimensionan en función de los strings. Las canalizaciones típicas son por Bandeja de Chapa Perforada / SUP, y Bajo Tubo Corrugado / SUP.

USO	TIPO CANALIZACIÓN / DENOMINACIÓN	DIMENSIONES
Salida CA Inversores	Enterrado directamente en zanja	0,60 x 0,80 m
Salida CA Inversores	Enterrado directamente en zanja	0,60 x 0,80 m
Strings	Bajo Tubo UV SUP	Ø 63 mm

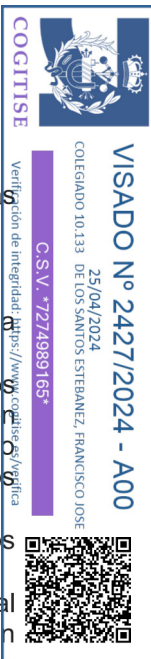
SUP: Canalizaciones superficiales ordinarias fijas

11.6.1 TUBOS

Los tubos, en función de la canalización por donde discurren, deberán cumplir en todo momento las características según lo especificado en la ITC-BT-21.

Para los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente 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.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, 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. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores, aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60.998.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.
- 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 adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.



- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

11.7 PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra se establece 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.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

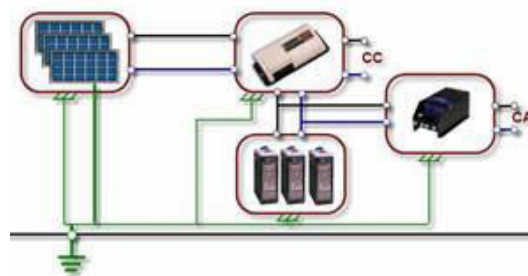
- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Según el RD 1699/2011, donde se fijan las condiciones técnicas para la conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de BT, la puesta a tierra de las instalaciones 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 instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución y las instalaciones generadoras, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones de acuerdo con la reglamentación de seguridad y calidad industrial aplicable.

Según IDAE, PUNTO 5.9.3: Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión. Al ser la red de tierras propia de los edificios independiente a la de la Red de Distribución, bastará con conectar todas las masas de la instalación fotovoltaica a la existente del edificio.

Como conclusión, las masas de las placas solares y el inversor de la instalación fotovoltaica deberán estar unidas a la misma toma de tierra, y en caso de ser tierras diferentes éstas deberán estar unidas formando una superficie equipotencial.



Mediante latiguillos de Cu se conectarán cada uno de los bastidores de los módulos fotovoltaicos, las estructuras, y partes metálicas de la instalación. Las estructuras de cada serie de módulos se conectarán mediante conductor de protección de Cu. El sistema contará con un conductor de protección troncal de Cu al cual acometerán todas las ramificaciones procedentes de las estructuras de las series fotovoltaicas.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales que garantizan un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Se comprobará que el valor de resistencia está por debajo de 20Ω y en caso contrario se tomarán las medidas correctoras que sean oportunas.



11.8 PROTECCIONES

La instalación contará con los requerimientos recogidos en el Real Decreto 1699/2011, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

La máquina motriz y los generadores dispondrán de las protecciones específicas que el fabricante aconseje para reducir los daños como consecuencia de defectos internos o externos a ellos.

Los circuitos de salida de los generadores se dotarán de las protecciones establecidas en las correspondientes ITC que les sean aplicables. En las instalaciones de generación que puedan estar interconectadas con la Red de Distribución Pública, se dispondrá un conjunto de protecciones que actúen sobre el interruptor de interconexión, situadas en el origen de la instalación interior. Éstas corresponderán a un modelo homologado y deberán estar debidamente verificadas y precintadas por un Laboratorio reconocido.

Las protecciones mínimas a disponer serán las siguientes:

- De mínima tensión instantáneos, conectados entre las tres fases y neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85% de su valor asignado.
- De sobretensión, conectado entre una fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110% de su valor asignado.
- De máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durante más de 5 períodos.

12 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para la ejecución del proyecto en cuestión se procederá con el siguiente orden de actuación:

- Montaje y colocación de las estructuras soporte de los paneles fotovoltaicos.
- Instalación de los inversores y los equipos de interconexión.
- Instalación de los paneles fotovoltaicos en las estructuras.
- Realización del cableado y conexiones eléctricas.
- Instalación de todas las protecciones de interconexión, junto con cableado.
- Una vez realizada toda la instalación se ha de proceder a una exhaustiva y correcta revisión de toda la instalación en general.
- Puesta en marcha de la instalación.
- Mantenimiento.

13 MANTENIMIENTO

El mantenimiento de una instalación fotovoltaica es uno de los aspectos que más depende del tipo, configuración y aplicación de la propia instalación. La ubicación, las condiciones ambientales, la accesibilidad y la presencia de personal no técnico son algunos de los factores determinantes a la hora de establecer un plan de mantenimiento que se adapte a las necesidades y requerimientos, tanto generales como específicos, de un sistema fotovoltaico.

Los sistemas fotovoltaicos se caracterizan por precisar muy poco mantenimiento, debido principalmente a la ausencia de partes móviles y de consumibles. Así, en el caso que nos ocupa, hemos dividido en dos grupos las operaciones de mantenimiento a llevar a cabo; una la deberá hacer personal técnico altamente cualificado, y la otra la llevarán a cabo técnicos medios o de vigilancia.

Mantenimiento por parte de personal técnico altamente cualificado:

- **PANELES:** Medida de la tensión a circuito abierto y corriente de cortocircuito durante las horas centrales de un día soleado:
 - La medición de la tensión a circuito abierto debe efectuarse en la caja principal de conexiones. La medida obtenida debe ser próxima a la tensión a circuito abierto de un único módulo multiplicada por el número de módulos conectados en serie.
 - La corriente de cortocircuito debe medirse también en la caja principal de conexiones.
- **CAJAS DE CONEXIONES:**



- Comprobación del estado de estanqueidad, conservación y apriete de las conexiones del campo fotovoltaico.
 - Comprobar mediante pequeños tirones que los cables están firmemente conectados. Si se observa algún aflojamiento, proceder al apriete correspondiente o volver a realizar la conexión.
 - Comprobar que la longitud de los cables en el interior de las cajas es adecuada para que las conexiones no se vean sometidas a esfuerzos.
 - Comprobar que los prensaestopas están convenientemente fijados a la caja (bien apretados y sin holguras, no giran sobre sí mismos). Si se observa algún aflojamiento, proceder al apriete correspondiente.
 - Asegurarse de que los terminales están libres de corrosión y las conexiones son eléctricamente eficaces.
- **ESTRUCTURA:**
 - Comprobación de la estabilidad, rigidez y sujeción de los paneles.
 - Comprobar que los paneles están bien fijados a la estructura soporte y que no existen holguras o aflojamiento en las fijaciones que puedan provocar vibraciones por efecto del viento. En su caso, proceder al apriete correspondiente para dotar a los paneles de la estabilidad, rigidez y fijación adecuadas. Esta comprobación se puede realizar de manera visual observando qué sucede al intentar mover los paneles de forma manual.
 - Comprobación de la estabilidad, rigidez y sujeción de la estructura soporte.
 - Comprobar que las uniones y anclajes de la estructura no muestran signos de holgura o aflojamiento que puedan provocar vibraciones por efectos del viento. En su caso, proceder al apriete correspondiente.
 - Comprobar mediante inspección visual que los elementos de la estructura no sufren deformaciones provocadas por el peso soportado no especificadas en el análisis estructural efectuado en la fase de diseño.
 - **INVERSOR:**
 - Comprobación del estado general del conexionado del inversor.
 - Comprobar mediante pequeños tirones que los cables están firmemente conexionados.
 - Comprobar mediante inspección visual y pequeñas sobrecargas de peso que las sujeciones del aparato son firmes y que la superficie de sustentación del mismo no muestra signos de deterioro (grietas, desprendimiento de material, etc...)

Mantenimiento por parte de personal técnico altamente cualificado:

- Comprobación de la generación eléctrica del campo fotovoltaico.
- En las horas centrales de un día soleado, comprobar observando las señalizaciones e indicaciones del inversor que la tensión e intensidad del campo fotovoltaico son las previstas.
- Comprobar que el estado de conservación, limpieza y sujeción de inversores se mantiene en condiciones similares a la puesta en marcha de la instalación. Cuando sea necesario, eliminar los restos de polvo y suciedad con un paño suave humedecido en agua o limpiador multiusos.
- Comprobación del estado de funcionamiento del inversor.
- Comprobación rutinaria del funcionamiento del inversor facilitado por el fabricante. Ver las indicaciones correctas del estado de funcionamiento y monitorización.
- Ausencia de fallos, alarmas, zumbidos extraños, calentamientos, etc...
- Comprobación de la inyección de energía en la red.
- En las horas centrales de un día soleado, comprobar que el contador de salida de la instalación fotovoltaica se mueve o comparar la lectura de dicho contador con la correspondiente a la comprobación anterior para verificar que la inyección de energía en la red es la prevista.
- Estas operaciones de mantenimiento se basan más bien en inspecciones visuales, por lo que no se puede decir cada cuánto tiempo se tienen que llevar a cabo, si bien es recomendable hacerlas diariamente.

Todas las operaciones de mantenimiento se realizarán con las medidas de seguridad apropiadas, siendo imprescindible que la persona o personas que suban a comprobar el estado de los paneles lleven consigo arneses, casco protector, gafas protectoras, cuerdas, zapatos de goma antideslizantes y demás elementos para su seguridad.

Se instalarán carteles con señalización de peligro eléctrico en aquellas zonas o elementos donde exista riesgo de tensión, como puede ser armarios eléctricos, inversores, etc...



14 DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN

En relación al DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN para la formación de la garantía necesaria para la restauración de las condiciones ambientales y paisajísticas de los terrenos y de su entorno inmediato, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 52.6 de la Ley 7/2002, de Ordenación Urbanística de Andalucía, 17 de diciembre, y según lo establecido en el artículo 12.4 de la Ley 2/2007, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética en Andalucía, de 27 de marzo, **SOLAR INVESTMENT KING S.L.** se compromete a ejecutar el correcto desmantelamiento y restitución de la instalación fotovoltaica al final de su vida útil.

Una vez finalizada la vida útil de dicha planta FV, la Propiedad se compromete a retirar la misma, incluyendo:

- Desconexión de la instalación.
- Desmantelamiento del cuadro principal
- Desmantelamiento de la instalación eléctrica.
- Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y estructuras de soporte.
- Desmantelamiento de inversores.
- Retirada de elementos de control.
- Restauración paisajística.

15 CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto, estimamos que queda suficientemente aclarado el alcance del presente PROYECTO, que sometemos a la consideración de los Organismos Competentes.

En Sevilla, a enero 2024



Francisco José de los Santos Estébanez
Ingeniero Técnico Industrial



1.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN



ÍNDICE

1	OBJETO	2
2	CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	2
3	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	2
3.1	DIMENSIONADO DEL GENERADOR FOTOVOLTAICO	2
3.2	NÚMERO TOTAL DE MÓDULOS Y SELECCIÓN DEL INVERSOR	3
3.2.1	COMPROBACIÓN POR TENSIÓN	3
3.3	NÚMERO DE MÓDULOS CONECTADOS EN SERIE	4
3.4	NÚMERO DE MÓDULOS CONECTADOS EN PARALELO	6



1 OBJETO

Tiene por objeto el presente proyecto el estudio y valoración de las instalaciones eléctricas en Baja Tensión para el suministro de energía a un establecimiento, con el fin de informar a las autoridades competentes para, si procede, legalizar dichas instalaciones.

Para su redacción se ha tenido en cuenta el presente Reglamento Electrotécnico de BT, las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT, así como las Normas Particulares de la Compañía Suministradora de Energía.

2 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA

- Uso al que se destina: Industria
- Tensión de Servicio: 800 V
- Tensión Conexión FV: 25.000 V
- Frecuencia: 50 Hertzios
- Tipo: Alterna

3 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

3.1 DIMENSIONADO DEL GENERADOR FOTOVOLTAICO

La elección del factor de dimensionado viene determinada, principalmente, por las características de irradiancia y temperatura de la ubicación, la disposición de los módulos y las características de los equipos empleados. Para seleccionar el factor de dimensionado que optimiza la captación de energía en relación a los metros cuadrados de captación instalados, se han considerado las características eléctricas de entrada del inversor seleccionado, así como las posibles pérdidas de energía que puedan aparecer en el tramo comprendido entre el generador fotovoltaico y el inversor (temperatura de operación, sombreados parciales, suciedad de los módulos, dispersión de parámetros, efecto Joule en el cableado CC, etc.).

Se pueden consultar los detalles y características en la ficha técnica de los equipos incluidas en este proyecto.

Siguiendo estas premisas, y con el objetivo de utilizar la máxima capacidad de los inversores a un rendimiento óptimo, se han diseñado:

- INVERSOR 1: 8 strings de 23 módulos y 4 strings de 24 módulos.
- INVERSOR 2: 11 strings de 24 módulos y 1 strings de 23 módulos.
- INVERSOR 3: 11 strings de 24 módulos y 1 strings de 25 módulos.
- INVERSOR 4: 11 strings de 24 módulos y 1 strings de 23 módulos.
- INVERSOR 5: 4 strings de 23 módulos y 8 strings de 24 módulos.
- INVERSOR 6: 4 strings de 23 módulos y 2 strings de 24 módulos.
- INVERSOR 7: 1 strings de 19 módulos, 5 strings de 22 módulos y 5 strings de 26 módulos.
- INVERSOR 8: 1 strings de 19 módulos, 1 strings de 29 módulos, 1 strings de 21 módulos, 1 strings de 22 módulos, 1 strings de 23 módulos, 4 strings de 24 módulos, 1 strings de 26 módulos y 1 strings de 27 módulos.

Así, la mínima tensión de trabajo del generador, bajo condiciones de alta insolación y elevada temperatura ambiente, corresponde a un valor próximo al valor mínimo del intervalo de trabajo del inversor y bajo condiciones de alta insolación y baja temperatura ambiente, corresponde a un valor por debajo del máximo del intervalo. De este modo, se garantiza un rendimiento óptimo y se asegura que el generador trabajará dentro de su zona de máxima potencia.



3.2 NÚMERO TOTAL DE MÓDULOS Y SELECCIÓN DEL INVERSOR

Se desea dimensionar una instalación de 990 kWn, esta potencia nominal se relaciona con la potencia que se suministra al inversor desde los módulos. Por tanto, la potencia pico del generador fotovoltaico se fijará en 1144 kWp.

Se elegirán 2080 módulos de 550 Wp.

Se propone instalar 8 inversores modelo SG125HX.

Teniendo en cuenta la legislación andaluza, concretamente el ITC-FV-09, el factor de dimensionado del inversor (Fs) debe estar entre 0,7 y 1,2.

Por consiguiente, la instalación cumple con lo anteriormente descrito.

Nº	Inversores	Potencia Nominal	Módulos	Potencia Módulos (Wp)
1	SUNGROW SG125HX	125.000	CanadianSolar HiKu6 550	154.000
2	SUNGROW SG125HX	125.000	CanadianSolar HiKu6 550	157.850
3	SUNGROW SG125HX	125.000	CanadianSolar HiKu6 550	158.950
4	SUNGROW SG125HX	125.000	CanadianSolar HiKu6 550	157.850
5	SUNGROW SG125HX	125.000	CanadianSolar HiKu6 550	156.200
6	SUNGROW SG125HX	125.000	CanadianSolar HiKu6 550	77.000
7	SUNGROW SG125HX	125.000	CanadianSolar HiKu6 550	142.450
8	SUNGROW SG125HX	125.000	CanadianSolar HiKu6 550	139.700
	TOTAL	1.000.000		1.144.000

3.2.1 COMPROBACIÓN POR TENSIÓN

La fórmula que determina la tensión mínima de entrada del inversor dependiendo de la temperatura es:

$$V_{entrada\ min} = (n^{\circ}\ mod\ x\ V_{mpp}) - (Coef\ T^a\ potencia\ x\ (V_{mpp}/100))\ x\ N^{\circ}\ mod\ x\ (T^a_{max}-25^{\circ})$$

La fórmula que determina la tensión máxima de entrada del inversor dependiendo de la temperatura es:

$$V_{entrada\ max} = (n^{\circ}\ mod\ x\ V_{oc}) + (Coef\ T^a\ V_{oc}\ *(V_{oc}/100))\ x\ (N^{\circ}\ mod\ x\ (T^a-25^{\circ}))$$

Hacemos la comprobación para cada uno de los casos que hemos planteado:



	Ventrada	CALCULO CAIDA DE TENSION (V)	SEGÚN DATO INVERSOR (V)	ANOTACIÓN
CONF. INVERSOR 1	Ventrada min	846,89	500	En el caso en que la temperatura de la célula sea de 70°, la tensión al final de la rama será mayor que la mínima de entrada del inversor.
Núm. Módulos: 280	Ventrada máx	1286,35	1500	Podemos comprobar que dicho valor no supera el valor máximo de entrada del inversor, trabajando a -6°
CONF. INVERSOR 2	Ventrada min	846,89	500	En el caso en que la temperatura de la célula sea de 70°, la tensión al final de la rama será mayor que la mínima de entrada del inversor.
Núm. Módulos: 287	Ventrada máx	1286,35	1500	Podemos comprobar que dicho valor no supera el valor máximo de entrada del inversor, trabajando a -6°
CONF. INVERSOR 3	Ventrada min	883,71	500	En el caso en que la temperatura de la célula sea de 70°, la tensión al final de la rama será mayor que la mínima de entrada del inversor.
Núm. Módulos: 289	Ventrada máx	1320,60	1500	Podemos comprobar que dicho valor no supera el valor máximo de entrada del inversor, trabajando a -6°
CONF. INVERSOR 4	Ventrada min	846,89	500	En el caso en que la temperatura de la célula sea de 70°, la tensión al final de la rama será mayor que la mínima de entrada del inversor.
Núm. Módulos: 287	Ventrada máx	1286,35	1500	Podemos comprobar que dicho valor no supera el valor máximo de entrada del inversor, trabajando a -6°
CONF. INVERSOR 5	Ventrada min	846,89	500	En el caso en que la temperatura de la célula sea de 70°, la tensión al final de la rama será mayor que la mínima de entrada del inversor.
Núm. Módulos: 284	Ventrada máx	1286,35	1500	Podemos comprobar que dicho valor no supera el valor máximo de entrada del inversor, trabajando a -6°
CONF. INVERSOR 6	Ventrada min	0,00	500	En el caso en que la temperatura de la célula sea de 70°, la tensión al final de la rama será mayor que la mínima de entrada del inversor.
Núm. Módulos: 140	Ventrada máx	1286,35	1500	Podemos comprobar que dicho valor no supera el valor máximo de entrada del inversor, trabajando a -6°
CONF. INVERSOR 7	Ventrada min	699,60	500	En el caso en que la temperatura de la célula sea de 70°, la tensión al final de la rama será mayor que la mínima de entrada del inversor.
Núm. Módulos: 259	Ventrada máx	1393,54	1500	Podemos comprobar que dicho valor no supera el valor máximo de entrada del inversor, trabajando a -6°
CONF. INVERSOR 8	Ventrada min	957,35	500	En el caso en que la temperatura de la célula sea de 70°, la tensión al final de la rama será mayor que la mínima de entrada del inversor.
Núm. Módulos: 0	Ventrada máx	1447,14	1500	Podemos comprobar que dicho valor no supera el valor máximo de entrada del inversor, trabajando a -6°



Comprobamos, por tanto, que las tensiones se encuentran en el intervalo de funcionamiento óptimo del equipo.

3.3 NÚMERO DE MÓDULOS CONECTADOS EN SERIE

De acuerdo con las hojas de características del módulo, se procede a comprobar si el número de captadores en serie previsto, está dentro del rango permitido. Para ello se calcularán los siguientes parámetros para una irradiancia de $G=1000 \text{ W/m}^2$:

Tensión del módulo fotovoltaico en circuito abierto a -6°C ($V_{MOD,OC(TC=-6^\circ\text{C})}$)

$$V_{MOD,OC(TC=-6^\circ\text{C})} = V_{MOD,OC,STC} \cdot \left(1 + \left(35 \cdot \left(T_{KUOC} - \frac{1}{100} \right) \right) \right) V$$

Siendo:

01.1 Dimensionamiento de la Instalación



- $V_{MOD,OC,STC}$: Tensión del módulo fotovoltaico en circuito abierto.
- T_{KUOC} : Coeficiente de variación de la tensión de circuito abierto con la temperatura.

Tensión del módulo fotovoltaico en circuito abierto a 70 °C ($V_{MOD,OC(TC=70^{\circ}C)}$)

$$V_{MOD,OC(TC=70^{\circ}C)} = V_{MOD,OC,STC} \cdot \left(1 + \left(45 \cdot \left(T_{KUOC} \frac{1}{100} \right) \right) \right) V$$

Siendo:

- $V_{MOD,OC,STC}$: Tensión del módulo fotovoltaico en circuito abierto.
- T_{KUOC} : Coeficiente de variación de la tensión de circuito abierto con la temperatura.

Tensión mpp del módulo fotovoltaico a -6°C ($V_{MOD,mpp(TC=-6^{\circ}C)}$)

$$V_{MOD,mpp(TC=-6^{\circ}C)} = \frac{V_{MOD,mpp,STC} \cdot V_{MOD,OC(TC=-6^{\circ}C)}}{V_{MOD,OC,STC}} V$$

Siendo:

- $V_{MOD,mpp,STC}$: Tensión del módulo fotovoltaico.

Tensión mpp del módulo fotovoltaico a 70°C ($V_{MOD,mpp(TC=70^{\circ}C)}$)

$$V_{MOD,mpp(TC=70^{\circ}C)} = \frac{V_{MOD,mpp,STC} \cdot V_{MOD,OC(TC=70^{\circ}C)}}{V_{MOD,OC,STC}} V$$

Siendo:

- $V_{MOD,mpp,STC}$: Tensión del módulo fotovoltaico.

Parámetros operación módulos	
Tensión del módulo fotovoltaico en circuito abierto a -6°C	53,59776 V
Tensión del módulo fotovoltaico en circuito abierto a 70°C	43,7968 V
Tensión mpp del módulo fotovoltaico a -6°C	45,06102 V
Tensión mpp del módulo fotovoltaico a 70°C	36,8211 V

A bajas temperaturas, el valor de la tensión de circuito abierto del generador fotovoltaico aumenta. La situación más peligrosa puede acontecer en un día muy frío de invierno en el cual se produzca una desconexión del inversor (por un fallo de red, por ejemplo), pues a la entrada de éste se podría presentar una tensión que si sobrepasa el valor máximo que el equipo puede soportar, podría dañarlo. Un criterio muy conservador, aunque también muy difundido, supone considerar que la temperatura de célula pudiese descender hasta -6 °C. En este caso el máximo número de módulos en serie que admite el inversor viene dado por:

$$N_{serie,máx,oc} = \frac{V_{DC,máx}}{V_{oc,-6^{\circ}C}}$$

Siendo:

- $V_{DC,MAX}$: Tensión máxima del inversor.
- $V_{MOD,OC,(TC=-6^{\circ}C)}$: Tensión del módulo fotovoltaico en circuito abierto a -6°C ya calculado.

Ahora se calcula el número máximo de módulos atendiendo a la tensión máxima del mppt:



$$N_{serie,máx,mpp} = \frac{V_{mpp,máx}}{V_{mpp,-6^{\circ}C}}$$

Siendo:

- $V_{mpp,MAX}$ = Tensión máxima del mppt.
- $V_{MOD,MPP(TC=-6^{\circ}C)}$ = Tensión mpp a $-6^{\circ}C$ ya calculado.

Por otro lado, a altas temperaturas, los valores tanto de la tensión de circuito abierto como de la tensión correspondiente al punto de máxima potencia del generador fotovoltaico disminuyen. Si ésta última desciende por debajo del límite inferior del margen de tensión para el cual el inversor busca el punto de máxima potencia ($V_{INV,m,MPP}$) éste no es capaz de extraer del generador toda la potencia posible e incluso puede ocurrir que el inversor se detenga. Un criterio muy difundido supone considerar que la temperatura de célula pudiese aumentar hasta $70^{\circ}C$, en cuyo caso y para evitar que se produzca la situación descrita más arriba se ha de garantizar un mínimo número de módulos en serie dado por:

$$N_{serie,min,mpp} = \frac{V_{mpp,min}}{V_{MOD,MPP(TC=+70^{\circ}C)}}$$

- $V_{mpp,min}$ = Tensión mínima en la que el inversor busca la máxima potencia.
- $V_{MOD,MPP(TC=+70^{\circ}C)}$ = Tensión del punto de máxima potencia a $+70^{\circ}C$ ya calculado.

Comprobación Paralelo			
$I_{(MOD,CC(T_{máx}))}$	14,32	Núm ramas max	13
$I_{(MOD,MPP(T_{máx}))}$	13,50		
$N_{(máx,serie)}$	13,34		

3.4 NÚMERO DE MÓDULOS CONECTADOS EN PARALELO

El número máximo de módulos que se conectan en paralelo está limitado por el requisito de que la máxima corriente del campo fotovoltaico sea inferior a la corriente de entrada máxima admitida por el inversor. Es decir, deberá cumplirse la siguiente ecuación:

$$N_{máx,serie} \leq \frac{I_{DC,máx}}{I_{MOD,CC(T_{máx})}}$$

Siendo:

- $I_{DC,máx}$: la corriente máxima de entrada al inversor.
- $I_{MOD,CC(T_{máx})}$: es la máxima corriente que puede entregar el módulo. Esta corriente se corresponde con la corriente de cortocircuito en condiciones de temperatura máxima.

Para obtener dicha corriente se utiliza la expresión:

$$I_{MOD,CC(T_{máx})} = I_{MOD,CC,STC} \cdot \left(1 + \left(\frac{\alpha}{100} \cdot (T_{máx} - 25^{\circ}C) \right) \right)$$


Siendo:

- $I_{MOD,CC,STC}$: corriente de cortocircuito del módulo en condiciones de $1000 W/m^2$ y $25^{\circ}C$.
- α : coeficiente de corrección de la corriente, para el módulo seleccionado su valor es de $0,05 \% / K$
- $T_{máx}$: temperatura máxima que alcanza el módulo. Se considerará de $70^{\circ}C$, lo que supone un valor conservador.




	Imax (A) String simple	Imax (A) por MMPT (doble string)	SEGÚN DATO INVERSOR (A)	CONCLUSIONES
Imax (INV1)	13,50	28,32	30	Comprobamos que 13,5 < 30 A.
Imax (INV2)	13,50	28,32	30	Comprobamos que 13,5 < 30 A.
Imax (INV3)	13,50	28,32	30	Comprobamos que 13,5 < 30 A.
Imax (INV4)	13,50	28,32	30	Comprobamos que 13,5 < 30 A.
Imax (INV5)	13,50	28,32	30	Comprobamos que 13,5 < 30 A.
Imax (INV6)	13,50	28,32	30	Comprobamos que 13,5 < 30 A.
Imax (INV7)	13,50	28,32	30	Comprobamos que 13,5 < 30 A.
Imax (INV8)	13,50	28,32	30	Comprobamos que 13,5 < 30 A.
TOTAL INVERSOR				
	Imax (A) entrada	SEGÚN DATO INVERSOR (A)	CONCLUSIONES	
Imax (INV1)	161,96	180	Comprobamos que 161,97 < 180 A.	
Imax (INV2)	161,96	180	Comprobamos que 161,97 < 180 A.	
Imax (INV3)	161,96	180	Comprobamos que 161,97 < 180 A.	
Imax (INV4)	161,96	180	Comprobamos que 161,97 < 180 A.	
Imax (INV5)	161,96	180	Comprobamos que 161,97 < 180 A.	
Imax (INV6)	80,98	180	Comprobamos que 80,99 < 180 A.	
Imax (INV7)	148,47	180	Comprobamos que 148,47 < 180 A.	
Imax (INV8)	148,47	180	Comprobamos que 148,47 < 180 A.	

COGITISE



VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. *7274989165*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



01.1 Dimensionamiento de la Instalación



1.2 CÁLCULOS ENERGÉTICOS



ÍNDICE

1	OBJETO	2
2	CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	2
3	CÁLCULOS ENERGÉTICOS	2
3.1	GENERACIÓN TEÓRICA (HELIOSCOPE).....	2



1 OBJETO

Tiene por objeto el presente proyecto el estudio y valoración de las instalaciones eléctricas en Baja Tensión para el suministro de energía a un establecimiento, con el fin de informar a las autoridades competentes para, si procede, legalizar dichas instalaciones.

Para su redacción se ha tenido en cuenta el presente Reglamento Electrotécnico de B.T., las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT, así como las Normas Particulares de la Compañía Suministradora de Energía.

2 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA.

- Uso al que se destina: Industria
- Tensión de Servicio: 800V
- Frecuencia: 50 Hertzios
- Tipo: Alterna Trifásica

3 CÁLCULOS ENERGÉTICOS

3.1 GENERACIÓN TEÓRICA (HELIOSCOPE)

Para el cálculo de la generación teórica, se ha utilizado el software de cálculo solar HelioScope, en el cual se han introducido los datos climáticos utilizando la base de datos Meteororm.

La instalación fotovoltaica consta de un campo fotovoltaico de 1144 kWp en 8 inversores fotovoltaicos con un total de 990 kW de potencia nominal.

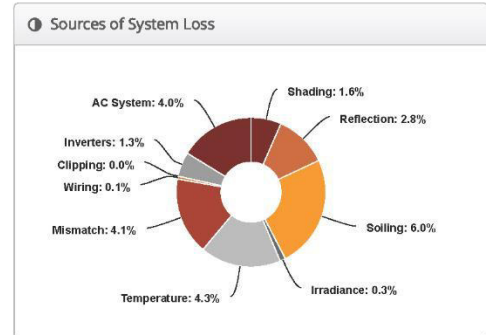
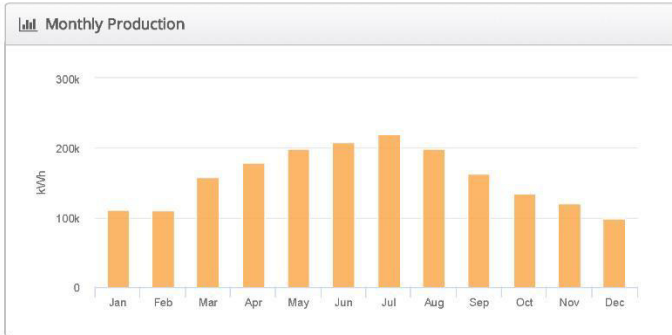
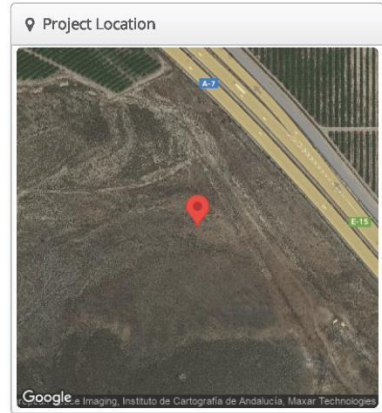
Para el cálculo de la generación fotovoltaica se tiene en cuenta las eficiencias de los módulos instalados, la degradación de los módulos de silicio cristalino, las pérdidas debido a la suciedad tales como polvo o barro. También se ha tenido en cuenta el tipo de montaje, teniendo en cuenta el correspondiente factor de pérdidas, se obtienen los siguientes resultados:



Design 1 LEMON KING 2, Ballabona, Pol. 33, Parcela 212. HUÉRCAL OVERA (04662 ALMERÍA)

Report	
Project Name	LEMON KING 2
Project Address	Ballabona, Pol. 33, Parcela 212. HUÉRCAL OVERA (04662 ALMERÍA)
Prepared By	ars3ene8@outlook.com ars3ene8@outlook.com ars3ene8@outlook.com

System Metrics	
Design	Design 1
Module DC Nameplate	1.14 MW
Inverter AC Nameplate	1,000.0 kW Load Ratio: 1.14
Annual Production	1.897 GWh
Performance Ratio	77.9%
kWh/kWp	1,658.0
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)
Simulator Version	d47352eb24-4388d96f12-bfec941c45-9e59a2137d



COGITISE

VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBAN, FRANCISCO JOSÉ
C.S.V. *7274989165*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



HelioScope

Annual Production Report produced by [\[email protected\]](#) / [\[email protected\]](#)

⚡ Annual Production			
	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m ²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,885.6	
	POA Irradiance	2,129.6	12.9%
	Shaded Irradiance	2,095.3	-1.6%
	Irradiance after Reflection	2,036.1	-2.8%
	Irradiance after Soiling	1,913.9	-6.0%
	Total Collector Irradiance	1,913.9	0.0%
Energy (kWh)	Nameplate	2,191,271.3	
	Output at Irradiance Levels	2,184,855.6	-0.3%
	Output at Cell Temperature Derate	2,090,853.7	-4.3%
	Output After Mismatch	2,004,787.5	-4.1%
	Optimal DC Output	2,001,823.0	-0.1%
	Constrained DC Output	2,001,759.9	0.0%
	Inverter Output	1,975,736.7	-1.3%
		Energy to Grid	1,896,707.3	-4.0%
Temperature Metrics			
	Avg. Operating Ambient Temp	20.9 °C	
	Avg. Operating Cell Temp	30.7 °C	
Simulation Metrics			
	Operating Hours	4596	
	Solved Hours	4596	

☁ Condition Set			
Description	Condition Set 1		
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)		
Solar Angle Location	Meteo Lat/Lng		
Transposition Model	Perez Model		
Temperature Model	Sandia Model		
Temperature Model Parameters	Rack Type	a	b
	Fixed Tilt	-3.56	-0.075
	Flush Mount	-2.81	-0.0455
	East-West	-3.56	-0.075
	Carport	-3.56	-0.075
Soiling (%)	J	F	M
	A	M	J
Irradiation Variance	J	J	A
	S	O	N
Cell Temperature Spread	4° C		
Module Binning Range	-2.5% to 2.5%		
AC System Derate	4.00%		
Module Characterizations	Module	Uploaded By	Characterization
	CS6W-550MS (1000V) (2023) (Canadian Solar)	HelioScope	Spec Sheet Characterization, PAN
Component Characterizations	Device	Uploaded By	Characterization
	SG12SHX (Sungrow)	HelioScope	Spec Sheet

🗄 Components		
Component Name		Count
Inverters	SG12SHX (Sungrow)	8 (1,000.0 kW)
Strings	10 mm ² (Copper)	80 (3,362.4 m)
Module	Canadian Solar, CS6W-550MS (1000V) (2023) (550W)	2,080 (1.14 MW)

🔌 Wiring Zones			
Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	-	22-28	Along Racking

🏠 Field Segments									
Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Field Segment 1	Fixed Tilt	Portrait (Vertical)	18°	180°	2.1 m	1x1	512	512	281.6 kW
Field Segment 2	Fixed Tilt	Portrait (Vertical)	18°	180°	2.1 m	1x	N/A	1,568	862.4 kW

COCITISE



VISADO N° 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. *7274989165*

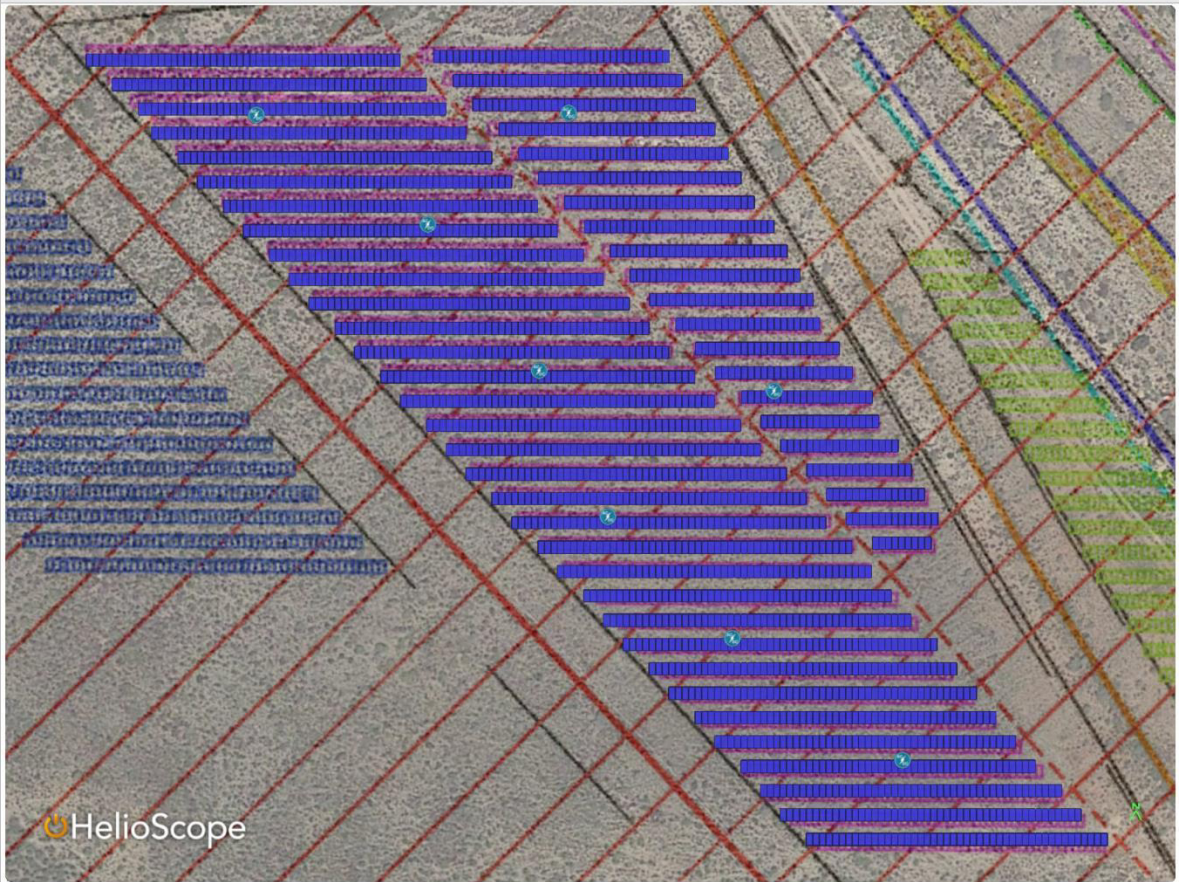
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>




HelioScope

Annual Production Report produced by [\[email protected\]](#) / [\[email protected\]](#)

Detailed Layout



COGITISE



VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. *7274989165*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



01.2 Cálculos Energéticos



1.3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS



ÍNDICE

1	OBJETO	2
2	CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	2
3	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	2
3.1	CÁLCULO DE SECCIONES.....	2
3.2	CABLEADO CC	3
3.2.1	CABLEADO DE STRINGS A ENTRADA INVERSORES	3
3.3	CABLEADO CA	5
4	DIMENSIONADO DE LOS TUBOS DE PROTECCIÓN	5
4.1	CANALIZACIÓN DEL CABLEADO DE CC	5
4.2	CANALIZACIÓN DEL CABLEADO DE CA.....	5



1 OBJETO

Tiene por objeto el presente proyecto el estudio y valoración de las instalaciones eléctricas en Baja Tensión para el suministro de energía a un establecimiento, con el fin de informar a las autoridades competentes para, si procede, legalizar dichas instalaciones.

Para su redacción se ha tenido en cuenta el presente Reglamento Electrotécnico de BT, las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT, y la norma CPR, así como las Normas Particulares de la Compañía Suministradora de Energía.

2 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA

- Uso al que se destina: Industria
- Tensión de Servicio: 800 V
- Tensión de Conexión FV: 25000 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Tipo: Alterna Trifásico

3 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

3.1 CÁLCULO DE SECCIONES

El cálculo de las secciones se realizará atendiendo a:

- REBT, ITC-BT-19 INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS
- REBT, ITC-BT-40 INSTALACIONES GENERADORAS PARA BAJA TENSIÓN
- REBT, ITC-BT-18 PUESTA A TIERRA
- NORMA UNE-20460
- NORMA UNE-HD 60364-7-712
- NORMA UNE-HD 60364-5-52: 2014
- NORMA UNE-EN 50618
- NORMA CPR
- UNE-HD 60364-4-41:2010. PUESTA A TIERRA

A continuación, se detallan los criterios generales que se han empleado a la hora de definir la sección de los diferentes conductores.

Para el cálculo de la sección de conductor se considerarán las siguientes condiciones que deben satisfacerse en su totalidad:

- **Intensidad máxima admisible o máximo calentamiento.** La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada a los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. La temperatura máxima admisible por el conductor es función del tipo de aislamiento y será de 70° para aislantes termoplásticos (PVC) y 90° para termoestables (XLPE, EPR).
- **Criterio de caída de tensión.** Con objeto de garantizar el correcto funcionamiento de los receptores alimentados por los conductores, la caída de tensión está limitada por el reglamento a unos valores en función de la instalación y la naturaleza del receptor.



- **Intensidad máxima de cortocircuito.** La temperatura que alcanza el conductor como consecuencia de un cortocircuito no debe superar la máxima asignada de corta duración para el aislamiento del cable. Sin embargo, este criterio no suele ser determinante en instalaciones de baja tensión ya que, por un lado, el tiempo de cortocircuito es muy breve gracias a las protecciones de sobreintensidad y, por otro, las impedancias de los cables hasta el punto de cortocircuito limitan la intensidad de cortocircuito. Por lo tanto, no se aplicará este criterio en el presente cálculo.

A continuación, se detalla cómo se calcula para cada uno de los criterios la sección de conductor apropiada.

3.2 CABLEADO CC

Fórmulas a emplear:

$$I = \frac{P}{U}$$

$$\Delta U = \frac{2 \times L \times I}{K \times S}$$

- K= inversa de la conductividad eléctrica, 56 para el cobre y 35 para el Aluminio
- ΔU = Caída de tensión (V)
- I= Intensidad (A)
- L= Longitud de la línea en (m)
- S= Sección del conductor (mm²)
- V= Tensión (V)
- P= Potencia (W)

3.2.1 CABLEADO DE STRINGS A ENTRADA INVERSORES

Este tramo comprende desde los string hasta los inversores de la instalación.

Criterio de máxima intensidad

El cable seleccionado deberá admitir una corriente de valor:

$$I_o \leq 1.25 \cdot I_{agrupación}$$

Siendo $I_{agrupación}$ la corriente máxima que circulará por el cable entre el cuadro de distribución y la entrada al inversor.

Se tomará el valor de la corriente máxima admisible del cable según la sección seleccionada, corrigiéndose este valor a partir de la expresión:

$$I_z = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot I_o$$

Siendo en este caso:

K_1 , [factor de corrección por agrupación de circuitos].

K_2 , [factor de corrección tabulado para una temperatura ambiente determinada].

K_3 , [factor de corrección por agrupación de número de capas].

En la siguiente tabla se recogen los conductores empleados en los distintos tramos de corriente continua, comprobamos la validez para el cable de sección elegida:

Material	I_{mpp} [A]	Sección real [mm ²]	Aislamiento	Aislamiento + conductores	Designación cable	Tipo de instalación	I cálculo (125%), Ib [A]	I máxima admisible Iz [A]	Factor de corrección K1	Factor de corrección, K2	Factor de corrección, K3	Factor de corrección K4	P_cálculo (125%) [W]	I máxima admisible corregida Iz [A]
Cu	13,19	4,06	XLPE	X2 XLPE	H12222-K	Conductos enterrados	17,50	42,00	1,00	0,93	0,75	1,00	16500,00	29,30

Comprobamos que el cable seleccionado es válido según el criterio de máxima intensidad.

Criterio de caída de tensión

01.03 Cálculos Eléctricos



Los cálculos realizados se recogen a continuación en la siguiente tabla:

	Strings	Nº módulos en serie	Longitud String (m)	Longitud Total String (m)	Material	Resistividad p _{90°C} [0,mm2/m]	Temp. Máx. [°C]	I _{mp} [A]	V _{mp} [V]	P _{mp} [W]	Vmp string [V]	Sección recomendada [mm2]	Sección real [mm2]	Caída de tensión ΔV string (%)
MODULOS - INVERSOR 1	FV1.1	24	75	90	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,911
	FV1.2	23	47	61	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,644
	FV1.3	23	69	83	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,877
	FV1.4	23	41	55	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,581
	FV1.5	24	62	77	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,779
	FV1.6	23	35	49	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,518
	FV1.7	23	57	71	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,750
	FV1.8	23	30	44	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,465
	FV1.9	24	51	66	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,668
	FV1.10	23	23	37	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,391
	FV1.11	24	37	52	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,526
	FV1.12	23	10	24	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,253
Total	280	537	709											
MODULOS - INVERSOR 2	FV2.1	24	75	90	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,911
	FV2.2	24	47	62	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,628
	FV2.3	24	69	84	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,850
	FV2.4	24	41	56	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,567
	FV2.5	24	62	77	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,779
	FV2.6	23	35	49	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,518
	FV2.7	24	57	72	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,729
	FV2.8	24	30	45	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,455
	FV2.9	24	51	66	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,668
	FV2.10	24	23	38	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,385
	FV2.11	24	37	52	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,526
	FV2.12	24	10	25	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,253
Total	287	537	716											
MODULOS - INVERSOR 3	FV3.1	24	75	90	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,911
	FV3.2	24	47	62	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,628
	FV3.3	24	69	84	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,850
	FV3.4	24	41	56	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,567
	FV3.5	24	62	77	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,779
	FV3.6	24	35	50	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,506
	FV3.7	24	57	72	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,729
	FV3.8	24	30	45	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,455
	FV3.9	25	51	66	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13750	1042,5	4,00	6,00	0,641
	FV3.10	24	23	38	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,385
	FV3.11	24	37	52	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,526
	FV3.12	24	10	25	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,253
Total	289	537	717											
MODULOS - INVERSOR 4	FV4.1	24	75	90	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,911
	FV4.2	24	47	62	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,628
	FV4.3	24	69	84	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,850
	FV4.4	24	41	56	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,567
	FV4.5	24	62	77	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,779
	FV4.6	23	35	49	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,518
	FV4.7	24	57	72	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,729
	FV4.8	24	30	45	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,455
	FV4.9	24	51	66	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,668
	FV4.10	24	23	38	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,385
	FV4.11	24	37	52	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,526
	FV4.12	24	10	25	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,253
Total	287	537	716											
MODULOS - INVERSOR 5	FV5.1	23	75	89	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,940
	FV5.2	24	47	62	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,628
	FV5.3	24	69	84	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,850
	FV5.4	24	41	56	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,567
	FV5.5	24	62	77	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,779
	FV5.6	24	35	50	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,506
	FV5.7	24	57	72	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,729
	FV5.8	23	30	44	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,465
	FV5.9	23	51	65	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,686
	FV5.10	24	23	38	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,385
	FV5.11	24	37	52	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,526
	FV5.12	23	10	24	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,253
Total	284	537	713											
MODULOS - INVERSOR 6	FV6.1	24	57	72	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,729
	FV6.2	23	30	44	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,465
	FV6.3	24	23	38	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,385
	FV6.4	23	50	64	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,676
	FV6.5	23	30	44	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,465
	FV6.6	23	10	24	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,253
Total	140	200	286											
MODULOS - INVERSOR 7	FV7.1	26	76	92	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	14300	1084,2	4,00	6,00	0,860
	FV7.2	19	78	90	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	10450	792,3	6,00	6,00	1,151
	FV7.3	26	48	64	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	14300	1084,2	4,00	6,00	0,598
	FV7.4	26	41	57	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	14300	1084,2	4,00	6,00	0,533
	FV7.5	26	35	51	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	14300	1084,2	4,00	6,00	0,476
	FV7.6	22	60	74	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12100	917,4	4,00	6,00	0,817
	FV7.7	26	29	45	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	14300	1084,2	4,00	6,00	0,420
	FV7.8	22	26	40	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12100	917,4	4,00	6,00	0,442
	FV7.9	22	20	34	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12100	917,4	4,00	6,00	0,375
	FV7.10	22	35	49	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12100	917,4	4,00	6,00	0,541
	FV7.11	22	10	24	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12100	917,4	4,00	6,00	0,265
Total	259	458	620											
MODULOS - INVERSOR 8	FV8.1	27	83	100	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	14850	1125,9	4,00	6,00	0,900
	FV8.2	26	75	91	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	14300	1084,2	4,00	6,00	0,850
	FV8.3	24	70	85	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,860
	FV8.4	24	64	79	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	13200	1000,8	4,00	6,00	0,800
	FV8.5	23	58	72	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	12650	959,1	4,00	6,00	0,760
	FV8.6	21	52	65	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	11550	875,7	4,00	6,00	0,752
	FV8.7	20	47	59	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	11000	834	4,00	6,00	0,717
	FV8.8	19	31	43	Cu	0,02304	90	13,19	41,70	10450	792,3	4,00	6,00	0,550
	FV8.9	24	30	45	Cu	0,02304								

3.3 CABLEADO CA

Este tramo discurre desde la salida de los inversores, ya en corriente alterna, hasta el cuadro existente de baja tensión.

Los cálculos se muestran en la siguiente tabla:

Circuito	Descripción	Tipo	Descripción	L(m)	Mat	Tipo Cable	Sección	U (V)	Can	Mat	P _{NOM} (kW)	P _{125%} (kW)	cos(φ)	I _{25%} (A)	cdt (%)	I _{ex.adm} (A)
CSFV Inversor - CT																
INV1	De Inversor 1	RES	200 AL	RV 06/1kV	3x(1x120)	800 BT	PE	125	137,5	1	99,23208	1,1637	160,2			
INV2	De Inversor 2	RES	160 AL	RV 06/1kV	3x(1x95)	800 BT	PE	125	137,5	1	99,23208	1,20605	141,3			
INV2	De Inversor 3	RES	125 AL	RV 06/1kV	3x(1x70)	800 BT	PE	125	137,5	1	99,23208	1,33834	118,8			
INV2	De Inversor 4	RES	90 AL	RV 06/1kV	3x(1x70)	800 BT	PE	125	137,5	1	99,23208	0,96361	118,8			
INV2	De Inversor 5	RES	60 AL	RV 06/1kV	3x(1x70)	800 BT	PE	125	137,5	1	99,23208	0,6424	118,8			
INV2	De Inversor 6	RES	41 AL	RV 06/1kV	3x(1x70)	800 BT	PE	125	137,5	1	99,23208	0,43898	118,8			
INV2	De Inversor 7	RES	180 AL	RV 06/1kV	3x(1x95)	800 BT	PE	125	137,5	1	99,23208	1,35681	141,3			
INV2	De Inversor 8	RES	100 AL	RV 06/1kV	3x(1x70)	800 BT	PE	125	137,5	1	99,23208	1,07067	118,8			
MON	Monitorización	RES	15 Cu	RV 06/1kV	1x10+1x10+1G10	230 BT	PE	0,5	0,5	0,8	2,717391	0,05206	65			
TOTAL											1000,5	1100,5				

Por consiguiente, se utilizarán 3 conductores diferentes desde el inversor al CT:

- Uno conductores de RV-K 0,6/1kV 3x(1x120) de AL.
- Dos conductores de RV-K 0,6/1kV 3x(1x95) de AL.
- Cinco conductores de RV-K 0,6/1kV 3x(1x70) de AL.

Para el cableado desde el CGBT hasta los fusibles del transformador:

CGBT CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE																
CSFV	De CGBT Existente a CSFV	RES	5	AL	RV 06/1kV	4x[3x(1x240)+1x240+1G120]	800	BA	CHP	1000,5	1000,5	1	722,0487	0,02774	939,6	
TOTAL											2001	2001				

Por consiguiente, se utilizarán conductores RV-K 0,6/1kV 4x[3x(1x240)+1x240+1G120] de AL desde los fusibles al CGBT.

4 DIMENSIONADO DE LOS TUBOS DE PROTECCIÓN

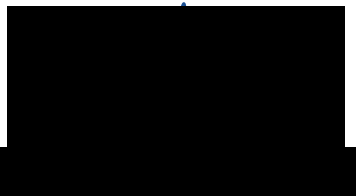
4.1 CANALIZACIÓN DEL CABLEADO DE CC

Se utilizará una canalización enterrada bajo tubo corrugado resistente UV para alojar el cableado de string hasta la entrada a su inversor correspondiente.

4.2 CANALIZACIÓN DEL CABLEADO DE CA

Se utilizará una canalización directamente enterrada para alojar el cableado de alterna desde la salida de cada inversor hasta el CGBT, y por bandeja de chapa perforada en montaje superficial para alojar el cableado de alterna desde la salida del CGBT, hasta las protecciones del transformador.

En Sevilla, enero 2024



Francisco José de los Santos Estébanez
Ingeniero Técnico Industrial



1.4 FICHAS TÉCNICAS



ÍNDICE

1	FICHAS TÉCNICAS	2
---	-----------------------	---



1 FICHAS TÉCNICAS



HiKu6 Mono PERC



530 W ~ 555 W

CS6W-530 | 535 | 540 | 545 | 550 | 555MS

MORE POWER

-  Module power up to 555 W
Module efficiency up to 21.6 %
-  Up to 4.5 % lower LCOE
Up to 5.6 % lower system cost
-  Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
-  Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant
-  Better shading tolerance

MORE RELIABLE

-  Minimizes micro-crack impacts
-  Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

 **Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship***

 **Linear Power Performance Warranty***

**1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.55%**

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA
CEC listed (US California) / FSEC (US Florida)
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68
UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way



* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

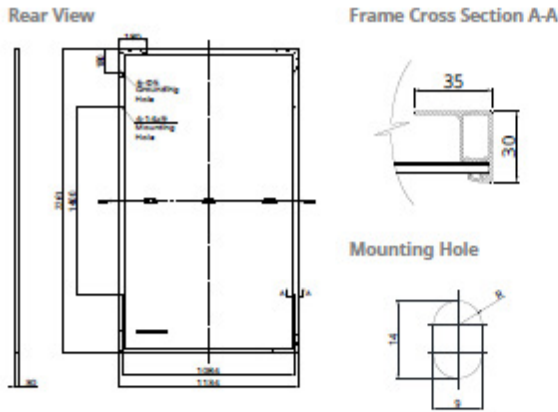
CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 20 years, it has successfully delivered over 70 GW of premium-quality solar modules across the world.

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

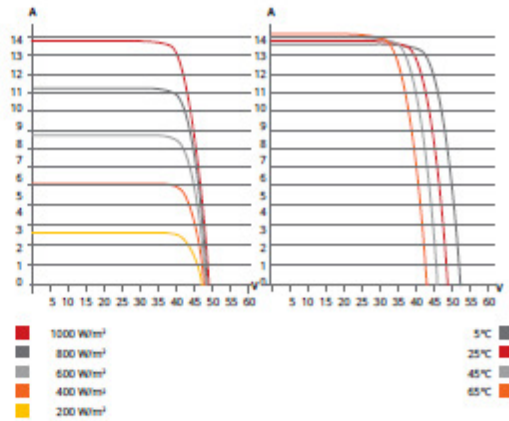
CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com



ENGINEERING DRAWING (mm)



CS6W-530MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS6W	530MS	535MS	540MS	545MS	550MS	555MS
Nominal Max. Power (Pmax)	530 W	535 W	540 W	545 W	550 W	555 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	40.9 V	41.1 V	41.3 V	41.5 V	41.7 V	41.9 V
Opt. Operating Current (Imp)	12.96 A	13.02 A	13.08 A	13.14 A	13.20 A	13.25 A
Open Circuit Voltage (Voc)	48.8 V	49.0 V	49.2 V	49.4 V	49.6 V	49.8 V
Short Circuit Current (Isc)	13.80 A	13.85 A	13.90 A	13.95 A	14.00 A	14.05 A
Module Efficiency	20.7%	20.9%	21.1%	21.3%	21.5%	21.6%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C					
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)					
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)					
Max. Series Fuse Rating	25 A					
Application Classification	Class A					
Power Tolerance	0 ~ + 10 W					

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	144 [2 x (12 x 6)]
Dimensions	2261 x 1134 x 30 mm (89.0 x 44.6 x 1.18 in)
Weight	27.6 kg (60.8 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass with anti-reflective coating
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	410 mm (16.1 in) (+) / 290 mm (11.4 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2
Per Pallet	35 pieces
Per Container (40' HQ)	700 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS6W	530MS	535MS	540MS	545MS	550MS	555MS
Nominal Max. Power (Pmax)	397 W	401 W	405 W	409 W	412 W	416 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	38.3 V	38.5 V	38.7 V	38.9 V	39.1 V	39.3 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.38 A	10.42 A	10.47 A	10.52 A	10.55 A	10.59 A
Open Circuit Voltage (Voc)	46.1 V	46.3 V	46.5 V	46.7 V	46.9 V	47.1 V
Short Circuit Current (Isc)	11.13 A	11.17 A	11.21 A	11.25 A	11.29 A	11.33 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION



* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

June 2022. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V2.4_EN



SG125HX

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System

NEW



☀️ HIGH YIELD

- 6 MPPTs with max. efficiency 99%
- Compatible with bifacial module
- Built-in anti-PID and PID recovery function

💡 SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Smart IV Curve Diagnosis*
- Fuse free design with smart string current monitoring

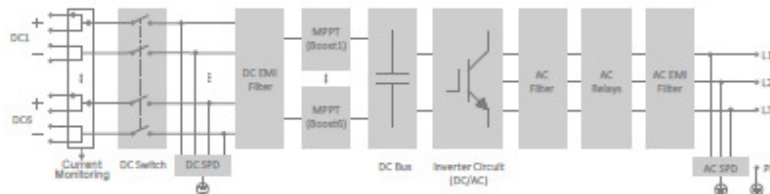
🛠️ SAVED INVESTMENT

- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Power line communication (PLC)
- Q at night function

🛡️ PROVEN SAFETY

- IP66 and C5 protection
- DC type II SPD and AC type I + II SPD
- Compliant with global safety and grid code

CIRCUIT DIAGRAM



© 2021 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.12



Type designation	SGT25HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Start-up input voltage	500 V / 550 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	6
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	30 A * 6
Max. DC short-circuit current	50 A * 6
Output (AC)	
AC output power	125kVA @ 40 °C / 113.6kVA @ 50 °C
Max. AC output current	90.2 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 – 880 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Harmonic (THD)	< 3 % (at nominal power)
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / AC connection	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency	99.0 % / 98.7 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night	Yes
PID protection	Anti-PID and PID recovery
Surge protection	DC Type II / AC Type I + II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	916*690*340mm
Weight	75 kg
Isolation method	Transformerless
Degree of protection	IP66
Night power consumption	< 7 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10 mm ²)
AC connection type	OT/DT terminal (Max. 120 mm ²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, EN 50549-2, P.O.12.2, C99, VDE 0126-1-1/Al:VFR2019
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

*: Only compatible with Sungrow Logger, EyeM4 and iSolarCloud



© 2021 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.12



01.04 Fichas Técnicas



COM100E

Smart Communication Box



SMART AND FLEXIBLE

- Support of RS485, Ethernet and WiFi communication
- Support of energy meter, meteo station, sensors and other equipment



CONVENIENT O&M

- Inverter batch parameter settings and firmware updates
- PV-Plant maintenance via remote Web access for optimized OPEX
- Active and reactive power control
- Local monitoring



EASY OPERATION

- Night light for maintenance
- Robust enclosure, easy to install

Type designation	COM100E
Communication	
Max. number of devices	30
RS485 interface	3
Ethernet	1* RJ45, 10 / 100 / 1000 Mbps
Digital input	5, Max. 24 VDC
Analog input	4, support 4 ~ 20 mA or 0~10 VDC
Wireless Communication	
WiFi communication	802.11 b / g / n / ac HT20 / 40 / 80 MHz 2.4GHz / 5GHz
Power Supply	
AC input	100 VAC ~ 300 VAC, 50 / 60 Hz
Power consumption	Typ. 20 W, Max. 30 W
Night light for maintenance	<1 W
Ambient Conditions	
Operating Temperature	30 °C ~ 60 °C
Storage Temperature	-40 °C ~ 80 °C
Relative air humidity	≤95 % (non-condensing)
Elevation	≤4000 m
Protection class	IP66

Mechanical parameters	
Dimensions (W * H * D)	460 mm * 315 mm * 126 mm
Weight	6 kg
Mounting type	Wall mounted, outdoor and indoor
Box material	PC
Cable specification	AC cable: outdoor UV protection cable of 1-1.5 mm ² , outside diameter 13-18mm RS485 cable: outdoor UV protection shielded twisted pair (STP) of 0.75-1.5 mm, outside diameter 6-18mm Ethernet: CAT5 cable, outdoor UV protection shielded, outside diameter 6-18mm AI, DI: outdoor UV protection cable of 1-1.5 mm ² , outside diameter 4.5-6mm
Ordering information	
COM100E	The COM100E includes Logger1000B, AC adapter, SPD, Air switch, Night light Support of WiFi wireless communication Apply to Global

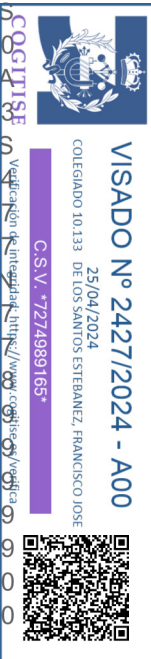


1.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1	OBJETO DE ESTE ESTUDIO	2
2	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	2
2.1	DATOS DEL PROMOTOR Y PROYECTISTA	2
2.2	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN	2
2.2.1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DE LA OBRA.....	2
2.3	RECURSOS CONSIDERADOS	3
2.4	CONDICIONES DEL ENTORNO DE LA OBRA QUE INFLUYEN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	3
2.5	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
2.6	INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	4
2.7	UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....	4
3	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	4
4	PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....	5
5	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD.....	10
5.1	CONSIDERACIONES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	10
5.2	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A APLICAR EN LAS OBRAS	10
5.3	DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS	10
5.4	DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL INTERIOR DE LOCALES	13
5.5	DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES.....	14
6	NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA	17
6.1	RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LA INSTALACIÓN	17
6.2	RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LAS PRUEBAS DE CONEXIONADO Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN	17
6.3	NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA	17
6.4	INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	17
7	PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	19
7.1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	19
7.2	PROTECCIONES COLECTIVAS	19
7.3	FORMACIÓN.....	19
7.4	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	19
8	PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	20
9	CONCLUSIÓN.....	20



1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud en el Trabajo establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Sirve para dar unas directrices básicas a la empresa instaladora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción que incluye en su ámbito de aplicación a cualquier obra pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o instalación.

2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1 DATOS DEL PROMOTOR Y PROYECTISTA

Este proyecto se realiza a petición de:

SOLAR INVESTMENT KING S.L.

CIF: B01618974

Lope de Vega, nº 8 Puerta 9. Santomera (30140 Murcia)

Tras adjudicación de los trabajos, se encarga la redacción del PROYECTO, a la sociedad ARSINGER SOLUCIONES ENERGÉTICAS S.L., con CIF: B19678507, y domicilio en la calle Azogue 22, P.I. Calonge de Sevilla (41007 Sevilla). El representante legal de ésta última es D. Francisco José de los Santos Estébanez con DN [REDACTED] Ingeniero Técnico Industrial colegiado en el COGITISE con nº de colegiado 10.133

A efectos de notificaciones ante cualquier contingencia o modificación, referir a dicha dirección de ARSINGER SOLUCIONES ENERGÉTICAS S.L.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

2.2.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DE LA OBRA

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓN DE 1144 kWp / 990 kWh PARA SOLAR INVESTMENT S.L.
Autor del proyecto	Francisco José de los Santos Estébanez
Situación	Ballabona. Pol. 33, Parcela 212. Huércal Overa (04662 Almería)
PEM	568.902,40 €
Plazo de ejecución	60 días
Nº Máximo de trabajadores	Se estima plazo máximo de 90 días y mínimo de 30 para la realización de las obras e instalaciones proyectadas, con un máximo de 10 operarios y una media de 6 operarios permanentemente en la obra.

La obra se compone de los siguientes trabajos:

- Montaje de estructura metálica en suelo.
- Anclaje de estructura metálica a contrapesos/cubierta existente.
- Anclaje de módulos fotovoltaicos a estructura metálica.



- Instalación eléctrica de B.T. (cableado, protecciones y puesta a tierra) tanto en corriente continua como corriente alterna.
- Instalación de Inversores.
- Instalación de un cuadro de inversores.
- Conexión con el cuadro general de baja tensión de la nave.
- Configuración de los inversores (monitorización remota) y puesta en marcha de la instalación.

2.3 RECURSOS CONSIDERADOS

Materiales: Cables, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados, etc.), cajetines, regletas, anclajes, prensacables, apartamenta, cuadros, bandejas, soportes, grapas, abrazaderas, tornillería, siliconas, accesorios, etc...

Energía y Fluidos: Electricidad y esfuerzo humano.

Mano de obra: Responsable técnico a pie de obra, Oficial electricista, Peones electricista.

Herramientas:

- Eléctricas portátiles: esmeriladora radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro, chequeador portátil de la instalación
- Herramientas de mano: cuchilla, tijera, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, reglas, escuadras, nivel. etc.
- Herramientas de tracción: térnales, trócolas y poleas.

Maquinaria: Motores eléctricos, sierra de metales, plataforma elevadora de tijera, grúa, cabrestante.

Medios auxiliares: Andamios de estructura tubular móvil, banqueta aislante, alfombra aislante, Lonas aislante de apantallamiento, cuerdas, escaleras de mano, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros.

Sistemas de transporte y/o manutención: Contenedores de recortes, bateas, cestas, cuerdas de izado, carretillas de mano, eslingas, grúas, plataformas elevadoras de tijera, cabrestantes, etc...



2.4 CONDICIONES DEL ENTORNO DE LA OBRA QUE INFLUYEN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

CONDUCCIONES AGUA / BAJA TENSIÓN: Se prestará especial atención a los siguientes elementos:

- Que no exista presencia de líneas eléctricas aéreas en la obra.
- La línea de alimentación hacia los nuevos equipos.
- Se deberá solicitar al encargado del mantenimiento los planos de servicios afectados.

CONDUCCIONES ENTERRADAS: Se prestará especial atención a los siguientes elementos:

- Equipos actuales e instalaciones.
- Las conducciones de ampliación desde cuadro de distribución a nuevos receptores y cables eléctricos.
- Red de puesta a tierras (cable desnudo).

Es posible que exista presencia de líneas eléctricas / agua / saneamiento preexistente en la obra. Se solicitará al encargado de la explotación los planos de servicios afectados.



2.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a cuatrocientos cincuenta mil setecientos cincuenta y nueve euros con ocho céntimos (450.759,08 €). (NO CUMPLE)
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. (NO CUMPLE)
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500. (NO CUMPLE)
- Las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas. (NO CUMPLE)

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, se presenta este **Estudio Básico de Seguridad y Salud**, el cual se desarrolla en este documento.

2.6 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

En principio no se prevé tener que reponer servicios existentes, ya que las acciones a realizar son básicamente sustitución de elementos existentes.

El Contratista, en cualquier caso, deberá solicitar, antes de comenzar las obras, planos actualizados de los servicios existentes, y, en caso necesario, la participación de técnicos de las Compañías de servicios para aclarar sobre el terreno los puntos que puedan ser conflictivos.

Estos trabajos se realizarán tomando las oportunas medidas de protección.

2.7 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.

Las principales actividades que se realizarán para la ejecución del proyecto son las siguientes:

- Montaje de estructura fija con un ángulo de 30°.
- Anclaje de módulos fotovoltaicos a estructura fija.
- Instalación eléctrica de BT (cableado, protecciones y puesta a tierra) tanto en corriente continua como corriente alterna.
- Instalación de Inversores.
- Conexión con la línea de derivación individual de la instalación eléctrica.
- Configuración del inversor (inyección cero y monitorización remota) y puesta en marcha de la instalación.

3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

Hay que identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.



La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de " Riesgos de accidente y enfermedad profesional ", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto "Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		Severidad		
		Alta	Media	Baja
Probabilidad	Alta	Muy Alto	Alto	Moderado
	Media	Alto	Moderado	Bajo
	Baja	Moderado	Bajo	Muy Bajo

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

Los niveles bajo, medio y alto de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros muy utilizada en las inspecciones generales:

- Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.
- Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.
- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
- Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
- Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.

4 PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de las empresas instaladoras, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).



arsinger SOLUCIONES ENERGÉTICAS		Evaluación de Riesgos							
Actividad:	Instalación de Paneles FV e Inversores	Evaluación nº	1						
Centro de trabajo:	--	Fecha	21/03/2024						
Sección:	--	Evaluación	Inicial: X						
Puesto de trabajo:	Técnico Especialista Electricidad		Periódica:						
Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación	
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo	
01.- Caídas de personas a distinto nivel			X		X			Moderada	
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		Media	
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			Media	
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	Baja	
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X			Media	
06.- Pisadas sobre objetos		X					X	Baja	
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	Baja	
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		Baja	
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	Baja	
10.- Proyección de fragmentos o partículas			X			X		Baja	
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X			Media	
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos			X		X			Media	
13.- Sobreesfuerzos		X				X		Media	
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				No Procede	
15.- Contactos térmicos				X				No Procede	
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			Alta	
17.- Exposición a sustancias nocivas			X			X		Baja	
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X			X		Baja	
19.- Exposición a radiaciones			X			X		Baja	
20.- Explosiones			X		X			Media	
21.- Incendios			X		X			Media	
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				No Procede	
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X			Media	
24.- E.P. producida por agentes químicos			X				X	Muy Baja	
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				No Procede	
26.- E.P. producida por agentes físicos			X				X	Muy Baja	
27.- Enfermedad sistemática				X				No Procede	
28.- Otros				X				No Procede	
Nº de trabajadores Especialmente Sensibles		Maternidad			FIRMA				
		Menor de edad							
		Sensibilidad Especial							
			Sí	No					



 Gestión de Riesgo Planificación Preventiva					
Actividad:	Instalación de Paneles FV e Inversores	Evaluación nº	1		
Centro de trabajo:	--	Fecha	21/03/2024		
Sección:	--	Hoja nº	2		
Puesto de trabajo:	Técnico Especialista Electricidad				
Riesgos	Medidas de control	Formación información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado	
				SÍ	NO
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X	X	
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y Limpieza	X	X	X	
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protecciones Colectivas	X	X	X	
04.- Caídas de objetos en manipulación	EPI	X	X	X	
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección Colectiva	X	X	X	
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X	X	
07.- Choque contra objetos inmóviles		X	X	X	
08.- Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X	X	
09.- Golpes por objetos y herramientas	EPI	X	X	X	
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (EPI)	X	X	X	
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X	X	X	
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.	Manejo Correcto	X	X	X	
13.- Sobreesfuerzos	Manejo de pesos y levantamiento correcto	X	X	X	
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas			X		
15.- Contactos térmicos	Cumplir REBT y Normas de Seguridad	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplir REBT y uso EPI	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	EPI	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	EPI	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones	EPI	X	X		X
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego / fumar	X	X		X
21.- Incendios	Prohibición de hacer fuego / fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos				X	
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X		X
24.- E.P. producida por agentes químicos	EPI	X	X		X
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X	
26.- E.P. producida por agentes físicos	EPI	X	X		X
27.- Enfermedad sistémica				X	
28.- Otros				X	






Evaluación de Riesgos

Actividad:	Montaje de Instalación Eléctrica B.T.	Evaluación nº	2
Centro de trabajo:	--	Fecha	21/03/2024
Sección:	--	Evaluación	Inicial: X
Puesto de trabajo:	Electricista		Periódica:

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel			X		X			Moderada
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		Media
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			Media
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	Baja
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X			Media
06.- Pisadas sobre objetos		X					X	Baja
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	Baja
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		Baja
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	Baja
10.- Proyección de fragmentos o partículas			X			X		Baja
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X			Media
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			Media
13.- Sobreesfuerzos		X				X		Media
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				No Procede
15.- Contactos térmicos				X				No Procede
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			Alta
17.- Exposición a sustancias nocivas			X			X		Baja
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X			X		Baja
19.- Exposición a radiaciones			X			X		Baja
20.- Explosiones			X		X			Media
21.- Incendios			X		X			Media
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				No Procede
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X			Media
24.- E.P. producida por agentes químicos			X				X	Muy Baja
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				No Procede
26.- E.P. producida por agentes físicos			X				X	Muy Baja
27.- Enfermedad sistemática				X				No Procede
28.- Otros				X				No Procede

Nº de trabajadores Especialmente Sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		Sí	No	



 Gestión de Riesgo Planificación Preventiva					
Actividad:	Montaje de Instalación Eléctrica B.T.	Evaluación nº	2		
Centro de trabajo:	--	Fecha	21/03/2024		
Sección:	--	Hoja nº	2		
Puesto de trabajo:	Electricista				
Riesgos	Medidas de control	Formación información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado	
				SÍ	NO
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X	X	
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y Limpieza	X	X	X	
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protecciones Colectivas	X	X	X	
04.- Caídas de objetos en manipulación	EPI	X	X	X	
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección Colectiva	X	X	X	
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X	X	
07.- Choque contra objetos inmóviles		X	X	X	
08.- Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X	X	
09.- Golpes por objetos y herramientas	EPI	X	X	X	
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (EPI)	X	X	X	
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X	X	X	
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.	Manejo Correcto	X	X	X	
13.- Sobreesfuerzos	Manejo de pesos y levantamiento correcto	X	X	X	
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas			X		
15.- Contactos térmicos	Cumplir REBT y Normas de Seguridad	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplir REBT y uso EPI	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	EPI	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	EPI	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones	EPI	X	X		X
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego / fumar	X	X		X
21.- Incendios	Prohibición de hacer fuego / fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos				X	
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X		X
24.- E.P. producida por agentes químicos	EPI	X	X		X
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X	
26.- E.P. producida por agentes físicos	EPI	X	X		X
27.- Enfermedad sistemática				X	
28.- Otros				X	



5 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1 CONSIDERACIONES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta 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.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

5.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A APLICAR EN LAS OBRAS

- El responsable de Trabajos debe comprobar, bajo su responsabilidad, si se cumplen las Prescripciones de Seguridad, cerciorándose de que las condiciones de trabajo sean seguras, de que se emplean las protecciones necesarias y el equipo de seguridad apropiado, y de que las herramientas, materiales y equipos, tanto de trabajo como de seguridad y primeros auxilios, están en debidas condiciones.
- El responsable de Trabajos debe asegurarse de que todos los operarios comprenden plenamente la tarea que se les ha asignado.
- Todo operario debe dar cuenta a su superior de las situaciones inseguras que observe en su trabajo, y advertirle del material o herramienta que se encuentre en mal estado.
- Se prohíbe expresamente los mal llamados "actos de valentía", que entrañan siempre un riesgo evidente.
- Se prohíbe consumir bebidas alcohólicas en el trabajo.
- No se permiten bromas, juegos, etc..., que puedan distraer a los operarios en su trabajo.

5.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

Estabilidad y solidez: Se deberá asegurar la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores. El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de forma segura.



Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión). En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de éste.
- Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- El proyecto, la realización y la elección de material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia: Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. En todos los centros de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación. En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad. Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indelebles y preferentemente iluminadas o fluorescentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales deberán fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente. Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de evacuación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en ningún momento.

Detección y lucha contra incendios: Según las características de la obra y según las dimensiones y uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuera necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma. Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados. Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Ventilación: Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente, empleando un sistema de ventilación si fuera necesario.

Exposición a riesgos particulares: Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos. (gases, vapores, polvo, etc.). En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro. En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.



Temperatura: La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Iluminación: Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Puertas y portones: Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

Vías de circulación y zonas peligrosas: Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado. Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento. Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

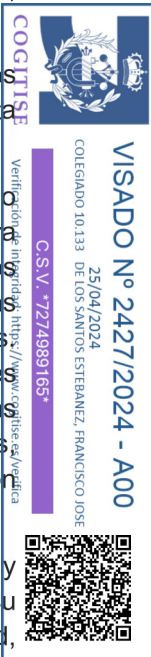
Espacio de trabajo: Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios: El empresario deberá garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina. Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Servicios higiénicos: Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo. Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales. Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil. Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento: Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso. Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

Trabajos de minusválidos: Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.



Disposiciones varias:

- El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable.
- Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

5.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRAS EN EL INTERIOR DE LOCALES

Las obligaciones previstas en la presente se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Estabilidad y solidez: Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

Puertas de emergencia: Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

Ventilación: En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas. Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

Temperatura: La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

Suelos, paredes y techos de los locales: Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos. Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

Ventanas y vanos de ventilación cenital: Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores. Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

Puertas y portones:

- La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
- Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.



Vías de circulación: Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

Escaleras mecánicas y cintas rodantes: Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

Dimensiones y volumen de aire: Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

5.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES

La presente parte será de aplicación siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Estabilidad y solidez: Los puestos de trabajo y las plataformas de trabajo, móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupe.
- Las cargas máximas, fijas o móviles, que puedan tener que soportar, así como su distribución
- Los factores externos que pudieran afectarles

Caídas de objetos: Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva. Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas. Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Caídas de altura: Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caídas de altura superior a 2 m de altura, se protegerán mediante barandillas, redes u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente, en todos sus bordes o huecos, ni siquiera en el primer forjado cuando se vayan a montar horcas y redes cada 2 alturas.

- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
- La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Factores atmosféricos: Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios y escaleras: Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se



ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

- Antes de su puesta en servicio.
- A intervalos regulares en lo sucesivo.
- Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios. Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Aparatos elevadores Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores, y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado. Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

1. Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
2. Instalarse y utilizarse correctamente.
3. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
4. Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima. Los aparatos elevadores, lo mismo que sus accesorios, no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales: Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
 1. Estar bien proyectadas y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 3. Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
- Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos: Deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
 1. Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.



2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 3. Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
 4. Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
 - Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles. Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
 - En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:
 1. Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entubación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
 2. Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
 3. Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
 4. Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación. Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

Instalaciones de distribución de energía: Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricada pesadas: Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

Otros trabajos específicos:

- Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura inclinación o posible carácter o estando resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca



de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

- Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.
- La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

Normas de seguridad y salud específicos: Normas de Seguridad correspondientes a los trabajos específicos a realizar (Montaje de Instalación Eléctrica, Montaje de Instalación de Aire Acondicionado, Aire acondicionado, etc.).

Medios auxiliares y otras normas de seguridad de aplicación según obra: Normas de seguridad correspondientes a los medios auxiliares (Andamios, Escaleras), maquinaria y herramientas a utilizar en el trabajo descrito y seguir las especificaciones de cada obra.

6 NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA

6.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LA INSTALACIÓN

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas o distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de los guías conductores.
- Pinchazos en los manos por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
- Otros.

6.2 RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LAS PRUEBAS DE CONEXIONADO Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN

- Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
- Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- Electrocutión o quemaduras por conexiones directos sin clavijas macho-hembra.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

6.3 NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA

Se dispondrá de almacén para acopio de material eléctrico. En lo fose de obro de apertura y cierre de rozos se esmerará e l orden y la limpieza de lo obra. poro evitar los riesgos de pisados o tropezones.

El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especia lista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.



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

Las escaleras de mono o utilizar, serán del tipo de "tijera", dotados con zapatos antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguros y estrechos.

Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mono a modo de borriquetes, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguros y estrechos.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetes), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetes), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal que evite el riesgo de caída desde altura.

La instalación eléctrica en (terrazos, tribunos, balcones, vuelos, etc.), sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetes), se efectuará una vez instalado una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

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

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

6.4 INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, y si es posible bajo llave.
- Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
- Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.
- Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas. se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo o seguir, estando en todo momento presente un Jefe de Trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

- En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.
- Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparos aislantes (vinilo).
- En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.



7 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

7.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Cascos para todas las personas que participen en la obra incluidos visitantes.
- Guantes de uso general.
- Botas de seguridad de cuero.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra según Convenio Colectivo Provincial.
- Trajes de agua.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.

7.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Vallas de limitación y protección.
- Sistemas de entibación de zanjas
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalones de señalización.
- Soportes y anclajes de redes.
- Anclajes para tubo.
- Balizamiento luminoso.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Válvulas antirretroceso.
- Riegos.

7.3 FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear. Eligiendo el personal cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

7.4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquines: Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.



Asistencia a accidentados: Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Es muy conveniente disponer en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc; para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Reconocimiento médico: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

8 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

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

9 CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto, estimamos que queda suficientemente aclarado el alcance del presente ESTUDIO BÁSICO DE SS, que sometemos a la consideración de los Organismos Competentes.

En Sevilla, enero 2024



Francisco José de los Santos Estébanez
Ingeniero Técnico Industrial



1.6 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE

1	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	2
2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	2
3	IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS QUE SE PRODUCEN EN OBRA.....	2
3.1	ESTIMACIÓN DE CANTIDADES TOTALES.....	2
3.2	ESTIMACIÓN CANTIDADES POR TIPO DE RCDs, CODIFICADOS SEGÚN LISTADO EUROPEO RESIDUOS (LER).....	3
4	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	3
5	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA	4
5.1	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN	4
5.2	OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN	4
6	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....	4
7	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA	6
7.1	EVACUACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs).....	6
7.2	CARGA Y TRANSPORTE DE RCDs	6
7.3	ALMACENAMIENTO DE RCDs	6
8	CONCLUSIÓN GESTIÓN DE RCD	6



1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La realización del estudio de Gestión de residuos, se ha realizado en base a la siguiente normativa:

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 11/97, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, desarrollada en el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA).

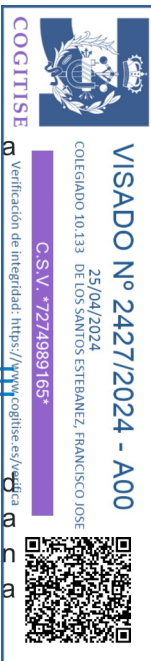
2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto se refiere a los siguientes trabajos:

- Montaje de cartelería y elementos de seguridad necesarios.
- Montaje de estructura Solarbloc.
- Anclaje de módulos fotovoltaicos a estructura. Instalación de Inversores.
- Instalación eléctrica de BT (cableado, protecciones y puesta a tierra) tanto en corriente continua como corriente alterna.
- Conexión con la línea de derivación individual de la instalación eléctrica.
- Configuración del inversor (monitorización remota) y puesta en marcha de la instalación.

3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS QUE SE PRODUCEN EN OBRA

A continuación, se detalla un cuadro resumen con la identificación de residuos y estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición previstos que generará la obra. Se codificarán con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.



3.1 ESTIMACIÓN DE CANTIDADES TOTALES

Tipo de obra	Superficie construida (m2)	Coefficiente (m ³ /m ²) (2)	Volumen total RCDs (m3)	Peso Total RCDs (t) (3)
Nueva construcción	-	0,12	-	-
Demolición	-	0,85	-	-
Reforma	-	0,12	-	-
Instalación Proyecto	-	-	1	0,2
Total			1	0,2
Volumen en m ³ de Tierras no reutilizadas procedentes de excavaciones y movimientos (4)			0	

Tabla 1: Estimación cantidades totales



3.2 ESTIMACIÓN CANTIDADES POR TIPO DE RCDS, CODIFICADOS SEGÚN LISTADO EUROPEO RESIDUOS (LER)

RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Código	Tipo de RCD	% sobre totales	Peso (t)
17 01 01	Hormigón		
17 01 02; 17 01 03	Ladrillos; Tejas y materiales Cerámicos		
17 02 01	Madera	14,7%	0,03
17 02 02	Vidrio	8,8%	0,02
17 02 03	Plástico	4,4%	0,01
17 04 07	Metales mezclados	7,4%	0,01
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso no contaminados con sustancias peligrosas	8,8%	0,02
20 01 01	Papel y cartón	8,8%	0,02
17 09 04	Otros RCDs mezclados que no contengan mercurio, PCB o sustancias peligrosas	47,1%	0,09
RESIDUOS PELIGROSOS (7)			
Código	Tipo de RCD	% sobre totales	Peso (t)
No existen			

Tabla 2: Estimación cantidades por tipo de RCDs, codificados según Listado Europeo Residuos (LER).

Para identificar residuos que se consideran peligrosos se ha consultado la orden MAM/304/2002, de 8 de abril, que recoge la Lista Europea de Residuos (LER). Se consideran así aquellos contemplados en la letra a) del artículo 1, y vienen identificados con un asterisco dentro de dicha lista. En esta obra no hay ningún tipo de residuo peligroso en ninguna de sus fases.



4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

A continuación, se detallan las medidas que se tomarán en obra para minimizar el volumen de residuos que se genera durante la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Se realizará la clasificación de los residuos. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.



- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- Se llevarán los residuos a una empresa autorizada de la zona para la gestión de los mismos.

5 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA

De esta manera, en el transcurso de la obra se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

5.1 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Reutilización: empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado.

- Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para rellenos, ajardinamientos, etc...
- Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para trasdosados de muros, bases de soleras, etc...

5.2 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

Valorización: todo procedimiento que permite el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En este apartado se definen las operaciones que se llevarán a cabo y cuya va a ser el destino de los RCDs que se produzcan en obra:

170101:	Hormigón	Valorización en instalación autorizada
170102; 170103:	Ladrillos; Tejas y materiales Cerámicos	Valorización en instalación autorizada
170201:	Madera	Valorización en instalación autorizada
170202:	Vidrio	Valorización en instalación autorizada
170203:	Plástico	Valorización en instalación autorizada
170407:	Metales mezclados	Valorización en instalación autorizada
170802:	Materiales de construcción a base de Yeso	Valorización en instalación autorizada
200101:	Papel y cartón	Valorización en instalación autorizada
170904:	Otros RCDs	Valorización en instalación autorizada



6 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008 para obras iniciadas dos años después del 14/02/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:



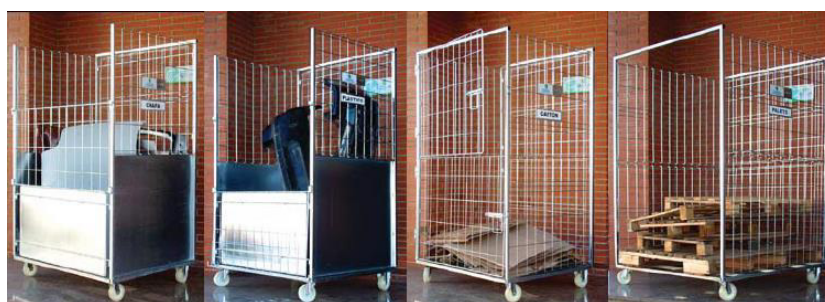
Tipo de Residuo	Peso (T)
Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Las medidas empleadas en la obra para la correspondiente segregación en obra de los residuos generados, son las marcadas con una X en la siguiente tabla:

Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos	
Separación in situ de RCDs marcados en el Art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes	
Separación in situ de RCDs marcados en el Art. 5.5. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes	
Separación por agente externo de los RCDs marcados en el Art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.	
Separación por agente externo de los RCDs marcados en el Art. 5.5. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.	X
Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5. (Residuos Tóxicos y Peligrosos)	
Recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta	

El correcto almacenamiento de los residuos facilita su manejo, y consigue reducir el volumen que ocupan y si el depósito es seguro ayuda a minimizar el impacto ambiental y la contaminación del entorno. La clasificación dependerá de si el material es reciclable o no.

Los que son reciclables, pero no reutilizables en la propia obra, se depositan en los contenedores para cada tipo de residuos establecidos por la empresa gestora autorizada. Por ejemplo:



Jaulas para papel, cartón, madera y metales



Cestón / maya / Contenedores de reciclaje

Además, es peligroso tener residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente y, además, sacarlos de la obra en corto plazo de tiempo, en función a la cantidad en que se produzcan y siempre cumpliendo con la legislación vigente

Para la obra en cuestión, el poseedor de RCDs (contratista) habilitará en obra un contenedor adecuado, esto es debido a que los RCDs se separarán in situ. El poseedor de residuos (contratista) o un agente externo se encargará de la recogida y transporte para su posterior tratamiento en planta.

En el caso de que el poseedor de residuos encargue la gestión a un agente externo, como es el caso, deberá obtener del gestor la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en este apartado.

7 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA

7.1 EVACUACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs)

- El espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.
- Se señalizarán las zonas de recogida de escombros.
- El contenedor deberá cubrirse por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.
- Durante los trabajos de carga de escombros se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.).
- Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja de camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o, en su defecto, se regarán para evitar propagación del polvo en su desplazamiento hacia vertedero.

7.2 CARGA Y TRANSPORTE DE RCDs

- Toda la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora, dumper, etc.), será manejada por personal adiestrado y cualificado.
- Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrán de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas se extremará la precaución y se limitará su utilización y, en caso necesario, se prohibirá su uso.
- Si hay líneas eléctricas, se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas.
- Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con señal acústica.
- Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga. Solamente los conductores de camión podrán permanecer en el interior de la cabina si ésta dispone de visera de protección.
- Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos ni los laterales de cierre.
- La carga, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte.
- Se señalizarán las zonas de acceso y recorrido.



- El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de que disponen las máquinas. Éstos se mantendrán limpios de barro, grasa u otros elementos que los hagan resbaladizos.
- En el uso de palas cargadoras, además de las medidas reseñadas se tendrá en cuenta:
- El desplazamiento se efectuará con la cuchara lo más baja posible.
- No se transportarán ni izarán personas mediante la cuchara.
- Al finalizar el trabajo la cuchara deber apoyar en el suelo.
- En el caso de dumper se tendrá en cuenta:
- Estarán dotados de cabina antivuelco o, en su defecto, de barra antivuelco. El conductor usará cinturón de seguridad.
- No se sobrecargará el cubilote de forma que impida la visibilidad ni que la carga sobresalga lateralmente.
- Para transporte de masas, el cubilote tendrá una señal de llenado máximo.
- No se transportarán operarios en el dumper, ni mucho menos en el cubilote.
- En caso de fuertes pendientes, el descenso se hará marcha atrás.
- Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías recirculación.
- Cuando en las proximidades de una excavación existan tendidos eléctricos con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas: Desvío de la línea.
- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.
- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.
- En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que, al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar. Por ello es conveniente la colocación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén y, como mínimo, 2 m.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
- En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.
- La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala a no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.



7.3 ALMACENAMIENTO DE RCDs

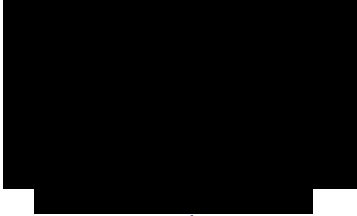
- Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.
- El responsable de obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.



8 CONCLUSIÓN GESTIÓN DE RCD

No se trata de una obra en sí, sino de una instalación. Se considera que los residuos generados podrían excluirse del ámbito de aplicación de RD 105/2008, según lo establecido en los artículos 2 y 3 de dicho RD.

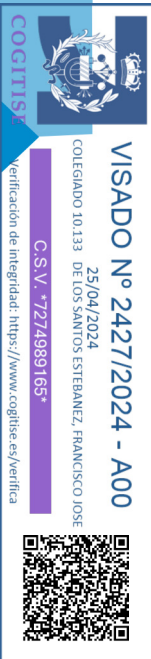
En Sevilla, enero 2024



Francisco José de los Santos Estébanez
Ingeniero Técnico Industrial



1.7 JUSTIFICANTE URBANSTICO



ÍNDICE

1	OBJETO Y ALCANCE	2
2	NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL DE APLICACIÓN	2
3	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	2
3.1	CLASIFICACIÓN DEL SUELO Y ORDENANZA DE APLICACIÓN SEGÚN PGOU HUERCAL-OVERA	2
3.2	ZONAS DE PROTECCIÓN Y SISTEMA DE TRANSPORTE Y ORDENACIÓN DE USOS SEGÚN POTLA	7
3.2.1	UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN SEGÚN PLANOS DE ÁMBITO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE ALMERÍA Y JUSTIFICACIÓN DE AFECTACIONES	7
3.2.2	CONCLUSIÓN SEGÚN ANÁLISIS DEL POTLA	15
4	POSIBLES AFECTACIONES	15
4.1	HIDROLOGÍA E HISTORIA	16
4.2	PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL	19
4.3	VÍAS PECUARIAS (VEREDA, CAMINO, CAÑADA REAL) Y AFECTACIONES	19
4.4	MONTES PÚBLICOS (MP)	22
4.5	ESPACIOS PROTEGIDOS	23
4.6	CARRETERAS	25
4.7	YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS	28
4.8	LUGARES DE INTERÉS COMUNITARIO (LIC)	28
5	FICHA RESUMEN Y CONCLUSIÓN	30



01.– Anexo Justificación Urbanística



1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente anexo, es la de justificar La Justificación Urbanística del proyecto, para ello se incluirá la clasificación de los terrenos

2 NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL DE APLICACIÓN

- RDL 7/2015 Texto Refundido de la Ley de suelo y Rehabilitación Urbana (TRLS-15)
- L7/2021 de Impulso para la sostenibilidad del Territorio de Andalucía (LISTA)
- Ley 7/2002, de 17 de Diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- RD3288/1978 Reglamento de Gestión Urbanística (RGU)
- Plan General de Ordenación Urbanística del Municipio de Huerca-Overa rev 07 MP 1 a 2 (ap. Def BOP 7/11/11, BOP 20/3/12,3/17/12,BOP 14/03/13, BOP 15/4/13,BOP 19/4/13 y BOP 13/12/13)
- Plan de Ordenación del Territorio del Levante Almeriense (POTLA) Boja 24-03-2009
- MP-1 al POTLA- Zonas de reserva (Boja 13nov18)
- Real Decreto 3288/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo de Vías Pecuarias.
- Decreto 115/1998, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.



3 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

3.1 CLASIFICACIÓN DEL SUELO Y ORDENANZA DE APLICACIÓN SEGÚN PGOU HUERCAL-OVERA

La Instalación Solar fotovoltaica se instalará en el terreno de SOLAR INVESTMENT KING S.L., sito en Ballabona. Pol. 33, Parcela 212, Huércal Overa, 04662, Almería.

Las coordenadas UTM Huso 30S del punto de conexión son:

X: 592004,45m E Y: 4129961,41m

La referencia catastral es: **04053A033002120000XS**

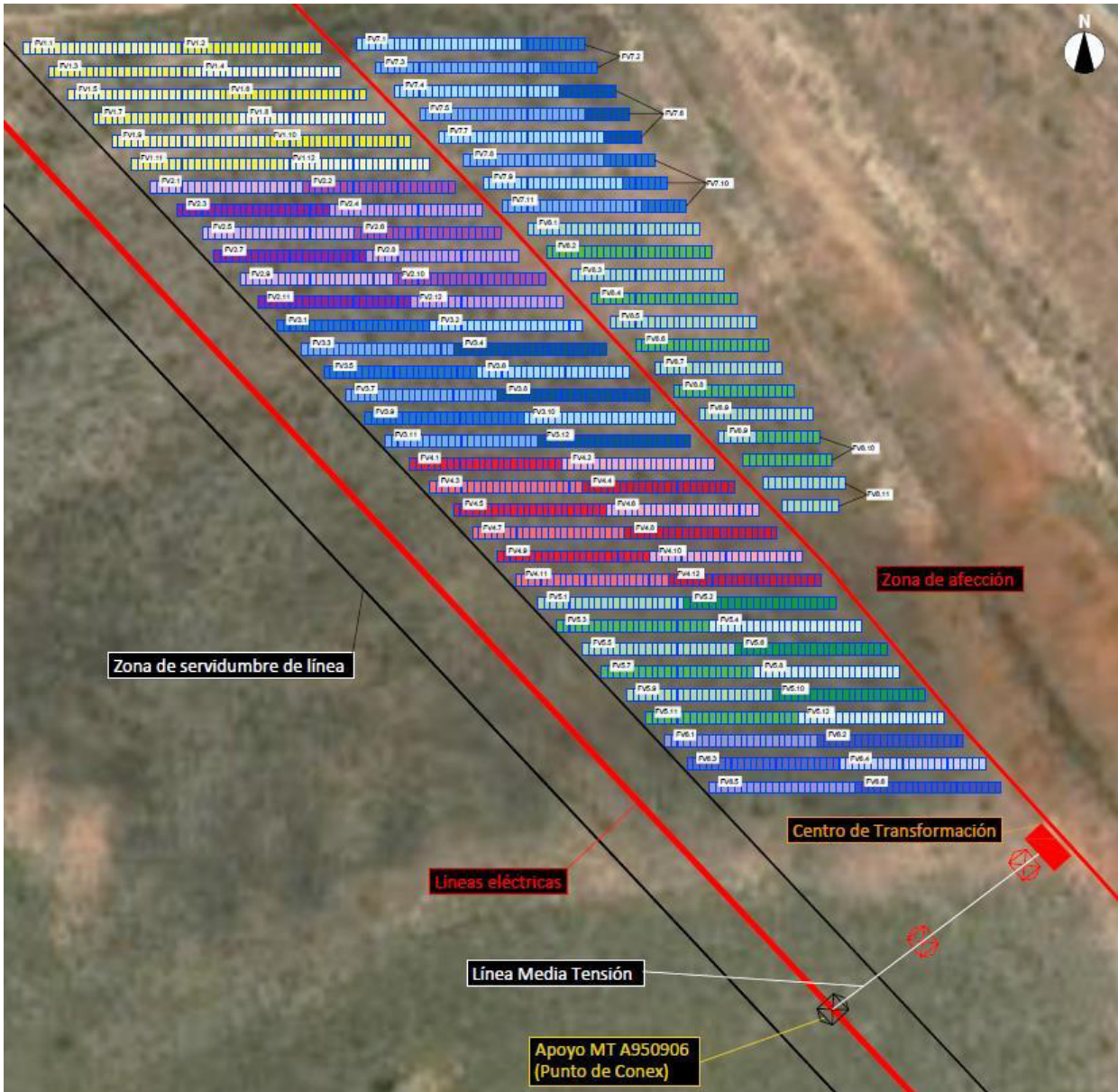


Según consulta descriptiva y gráfica de los datos catastrales y bienes inmuebles, la ubicación que tendrá la planta fotovoltaica coincide con terrenos que en la actualidad tienen un carácter rural o natural.



Situación de la instalación





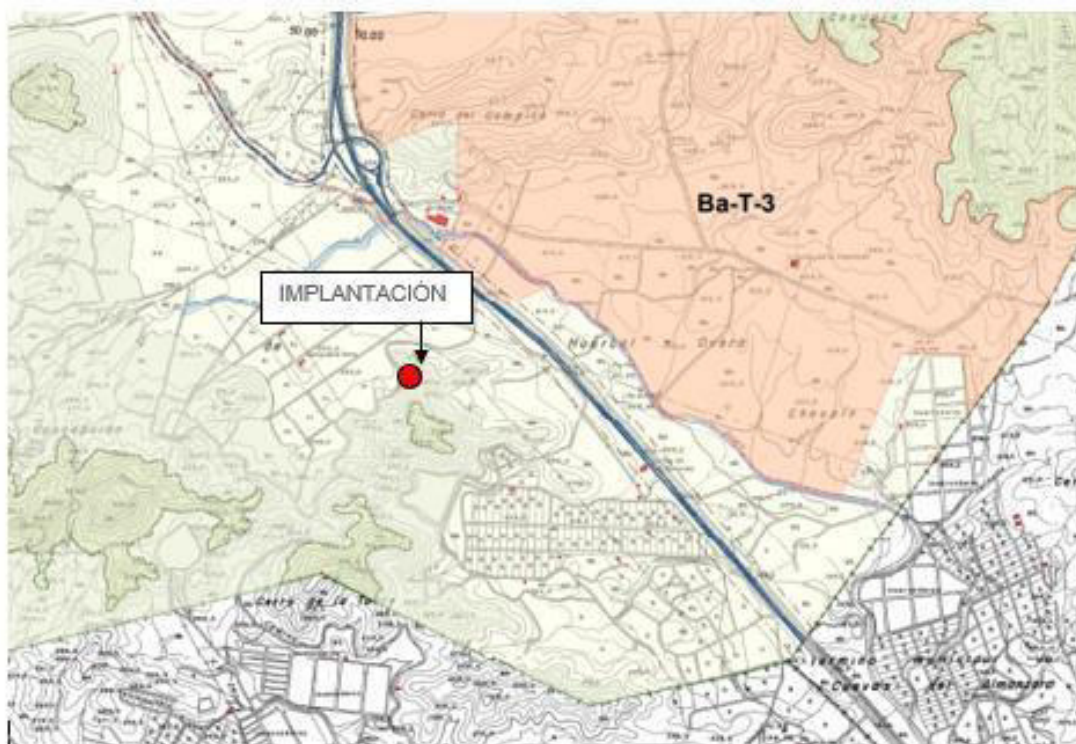
Implantación de la instalación

COGITISE

VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. *727498165*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

01.- Anexo Justificación Urbanística





01.- Anexo Justificación Urbanística



Plano general de ordenación urbanística Huércal Overa PC1

SUELO URBANO	SUELO URBANIZABLE	SUELO NO URBANIZABLE	ESPECIAL PROTECCIÓN (LEGISLACIÓN ESPECÍFICA)	CARÁCTER RURAL O NATURAL
<ul style="list-style-type: none"> Urbano residencial Urbano industrial 	<p>Odenado o Sectorizado</p> <ul style="list-style-type: none"> Urbanizable residencial Urbanizable industrial Urbanizable turístico 	<p>ESPECIAL PROTECCIÓN (PLANEAMIENTO)</p> <ul style="list-style-type: none"> Complejo serrano de interés ambiental (CS-4 Sierra de Almagro) Especial protección paisajística Zona de adecuación recreativa Zonas de Valor Estratégico 	<p>ESPECIAL PROTECCIÓN (LEGISLACIÓN ESPECÍFICA)</p> <ul style="list-style-type: none"> Vías pecuarias Abrevaderos Protección de canchales Red hidrográfica Yacimientos arqueológicos Propuesta de Lugar de Interés Comunitario 	<ul style="list-style-type: none"> Carácter rural o natural

La superficie ocupada por la planta fotovoltaica será de 7,5 ha, superficie que estará rodeada por un vallado perimetral de 450 metros lineales.

Analizamos los puntos del PGOU y del Plan Territorial que afectan o pueden afectar a nuestra instalación proyectada

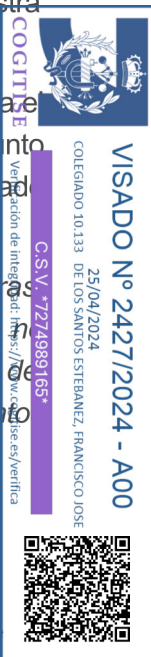
Según lo establecido en el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Huércal - Overa el suelo ámbito de estudio se declara como suelo carácter rural o natural, siendo según el punto artículo 14. Facultades y derechos de los propietarios de suelo no urbanizable, en su apartado b):

En las categorías de suelo no urbanizable de carácter natural o rural, la realización de las obras, construcciones, edificaciones o instalaciones y el desarrollo de usos y actividades que, previstas en la letra anterior, se legitimen expresamente por los Planes de Ordenación del Territorio, por este PGOU o por Planes Especiales, así como, en su caso, por los instrumentos previstos en la legislación ambiental.

Y se localizará en las siguientes parcelas:

Ballabona. Pol. 33, Parcela 212, Huércal Overa, 04662, Almería. Referencia catastral de parcela: 04053A033002120000XS

Clasificación del terreno según PGOU: Carácter rural o natural



Son usos ordinarios del suelo rustico los usos agrícolas, ganaderos, forestales, cinegéticos, mineros y cualquier otro vinculado a la utilización racional de los recursos naturales que no supongan la transformación de su naturaleza rústica, en los términos que se establezcan reglamentariamente. También son usos ordinarios del suelo rústico los vinculados al aprovechamiento hidráulico, a las energías renovables....

Con lo que la instalación solar fotovoltaica **ES UN USO ORDINARIO DEL SUELO RÚSTICO vinculado a las energías renovables, siendo un acto sujeto a licencia urbanística según lo establecido en la Sección 3ª. Procedimiento de otorgamiento de las licencias urbanísticas del Decreto 550/2022 Reglamento General de la Ley 7/2021**

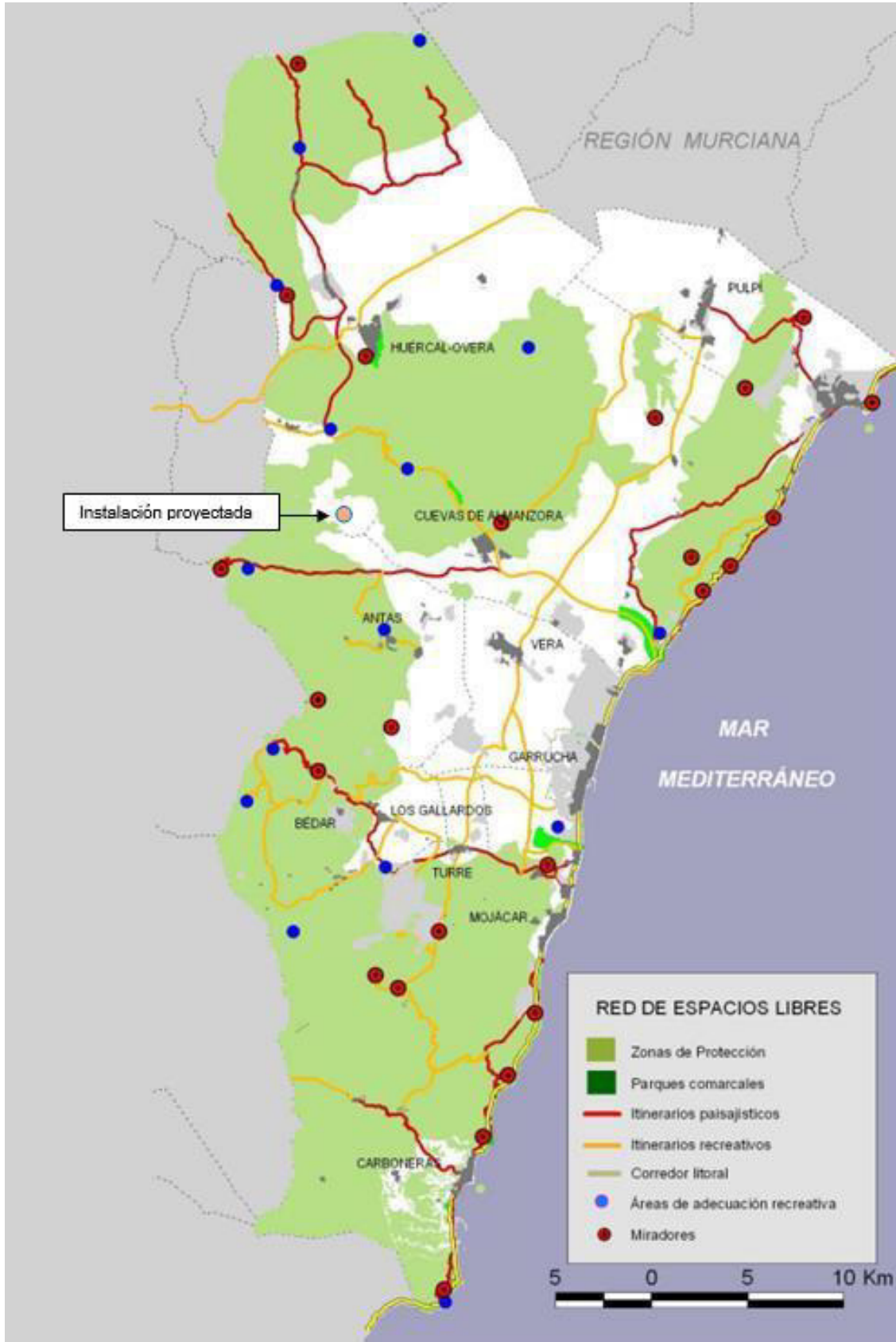
3.2 ZONAS DE PRTECCIÓN Y SISTEMA DE TRANSPORTE Y ORDENACIÍN DE USOS SEGÚN POTLA

3.2.1 UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN SEGÚN PLANOS DE ÁMBITO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE ALMERÍA Y JUSTIFICACIÓN DE AFECTACIONES

Según el plan de ordenación del territorio del levante almeriense se localiza la instalación en los diferentes planos de afecciones:

- Red de Espacios libres
- Zonas y Áreas de reserva
- Zonas de protección
- Recursos culturales
- Protección del Paisaje y del Patrimonio
- Zonas Agrícolas y Unidades Hidrogeológicas
- Riesgos naturales y Tecnológicos





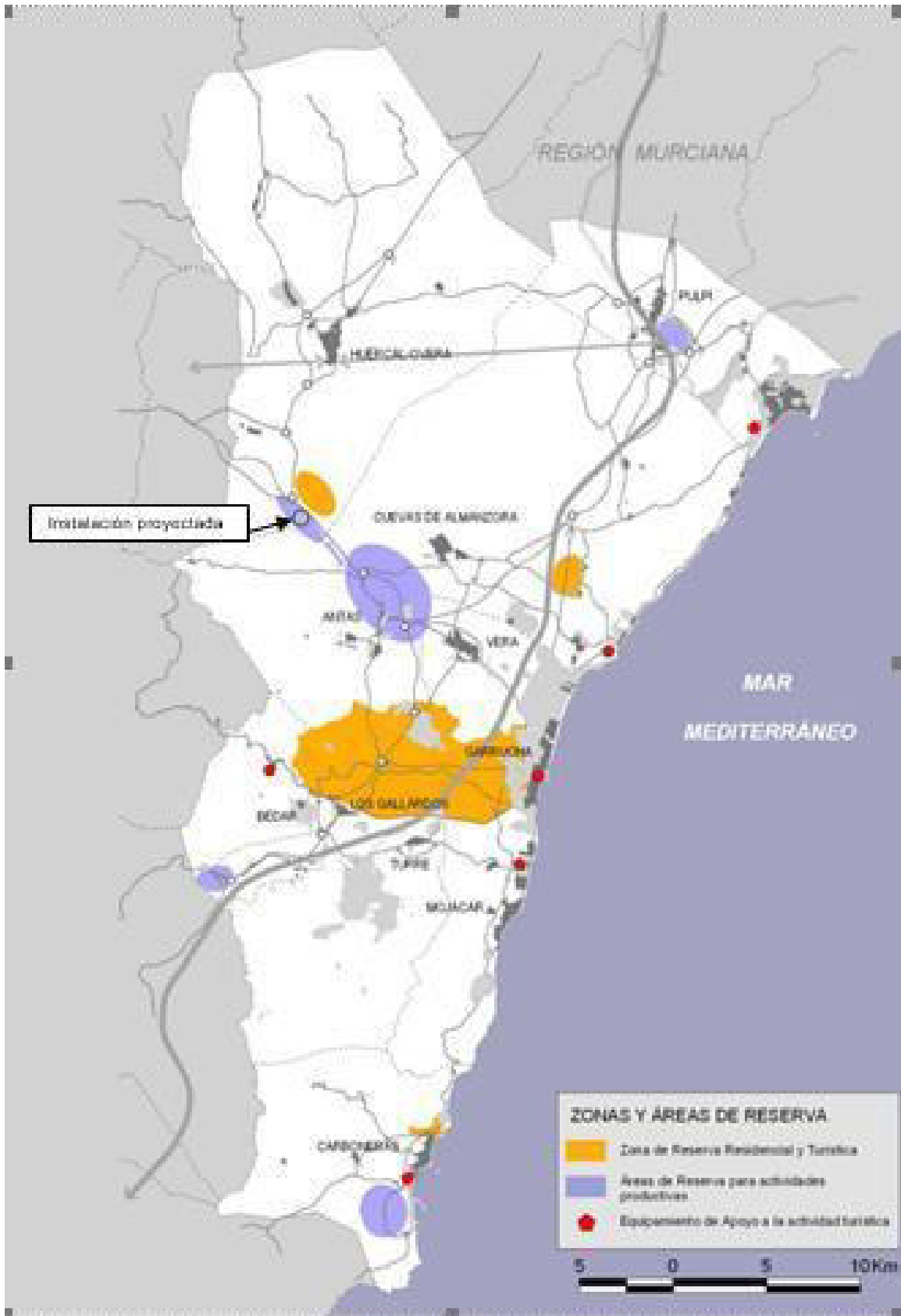
COGITISE

VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ, FRANCISCO JOSÉ
C.S.V. +7274989165*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

01.- Anexo Justificación Urbanística





COGITISE

VISADO Nº 2427/2024 - A00

25/04/2024

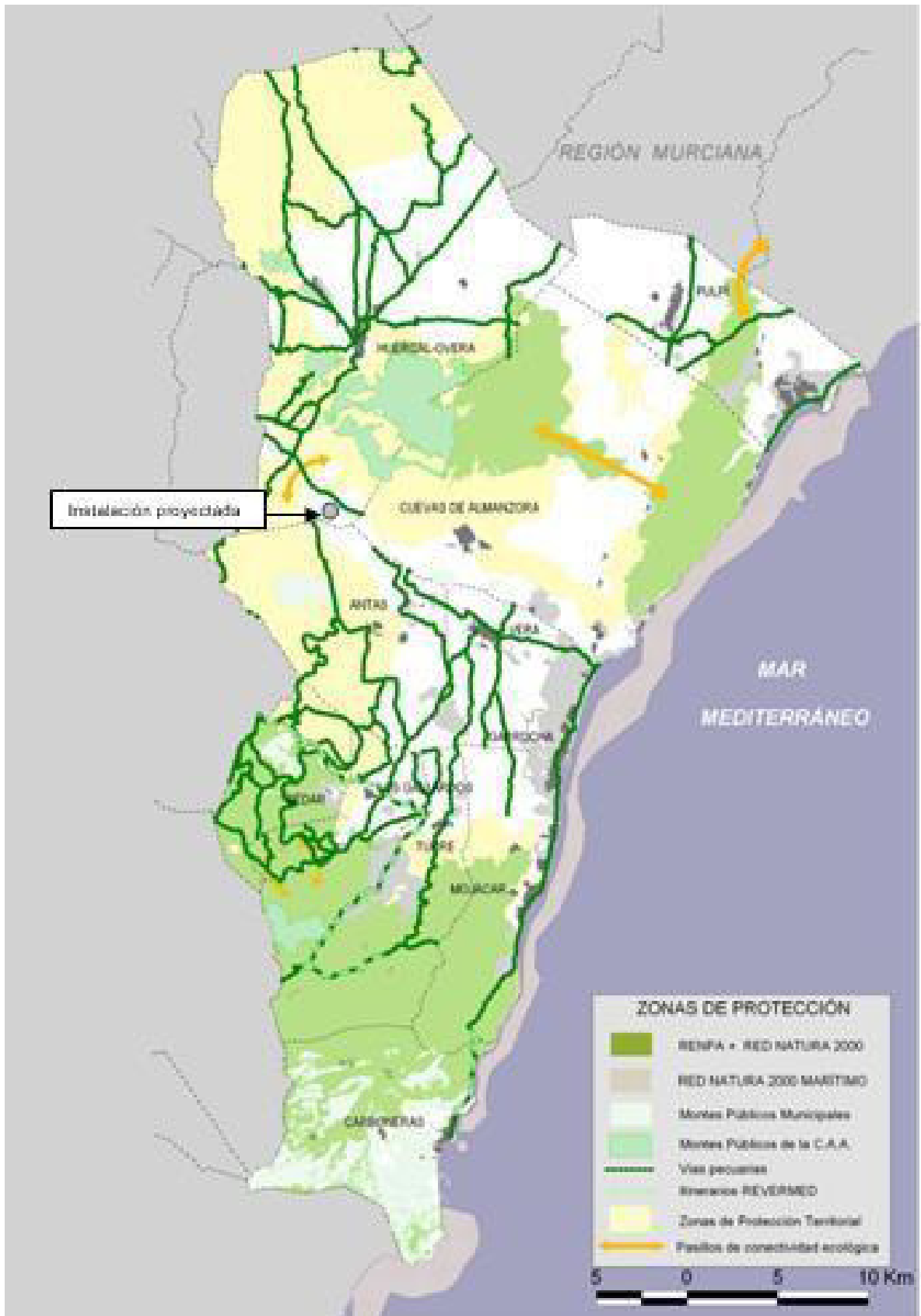
COLEGIO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE

C.S.V. *727498165*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

01.- Anexo Justificación Urbanística





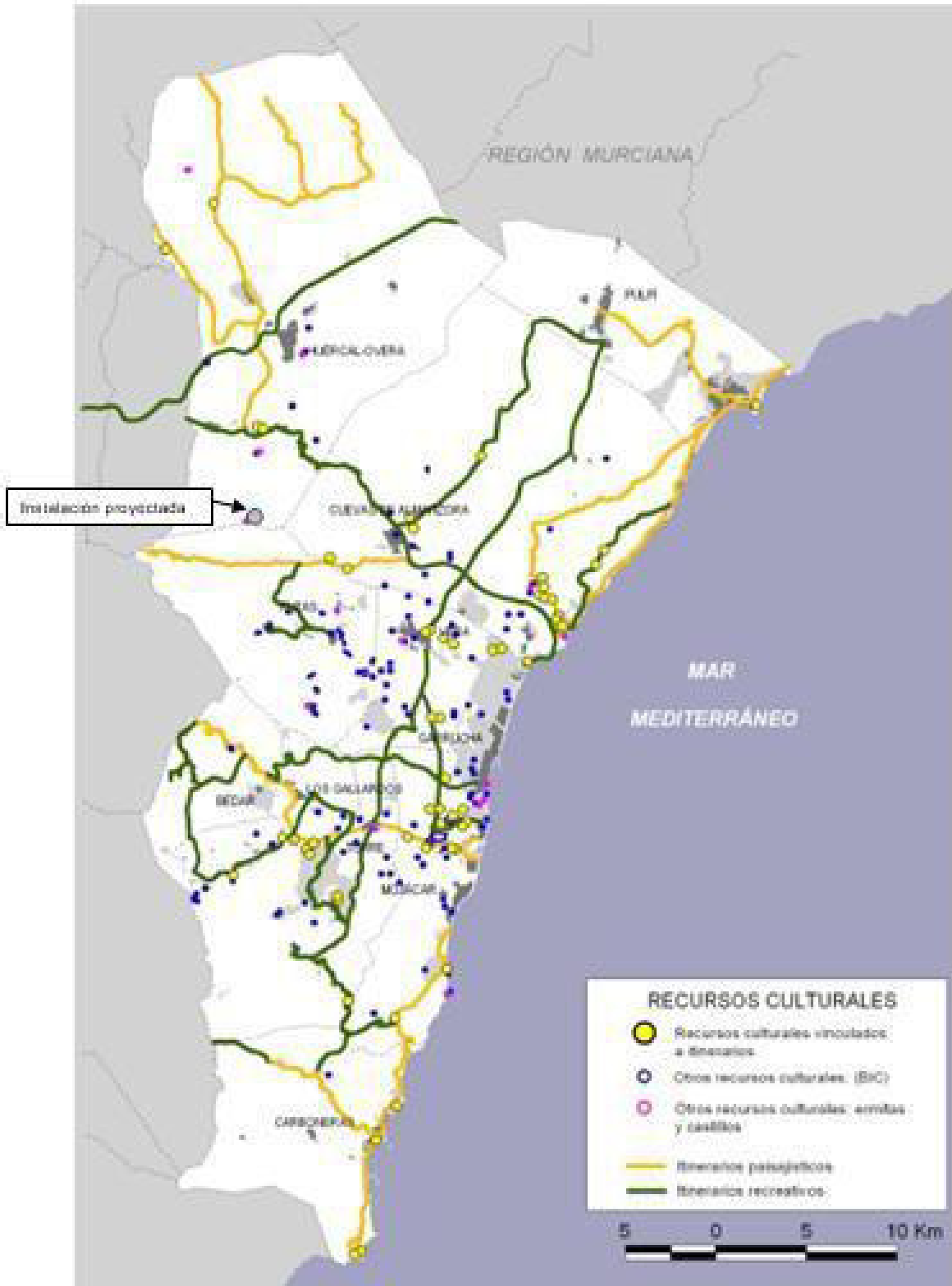
COGITISE

VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. *7274989165*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

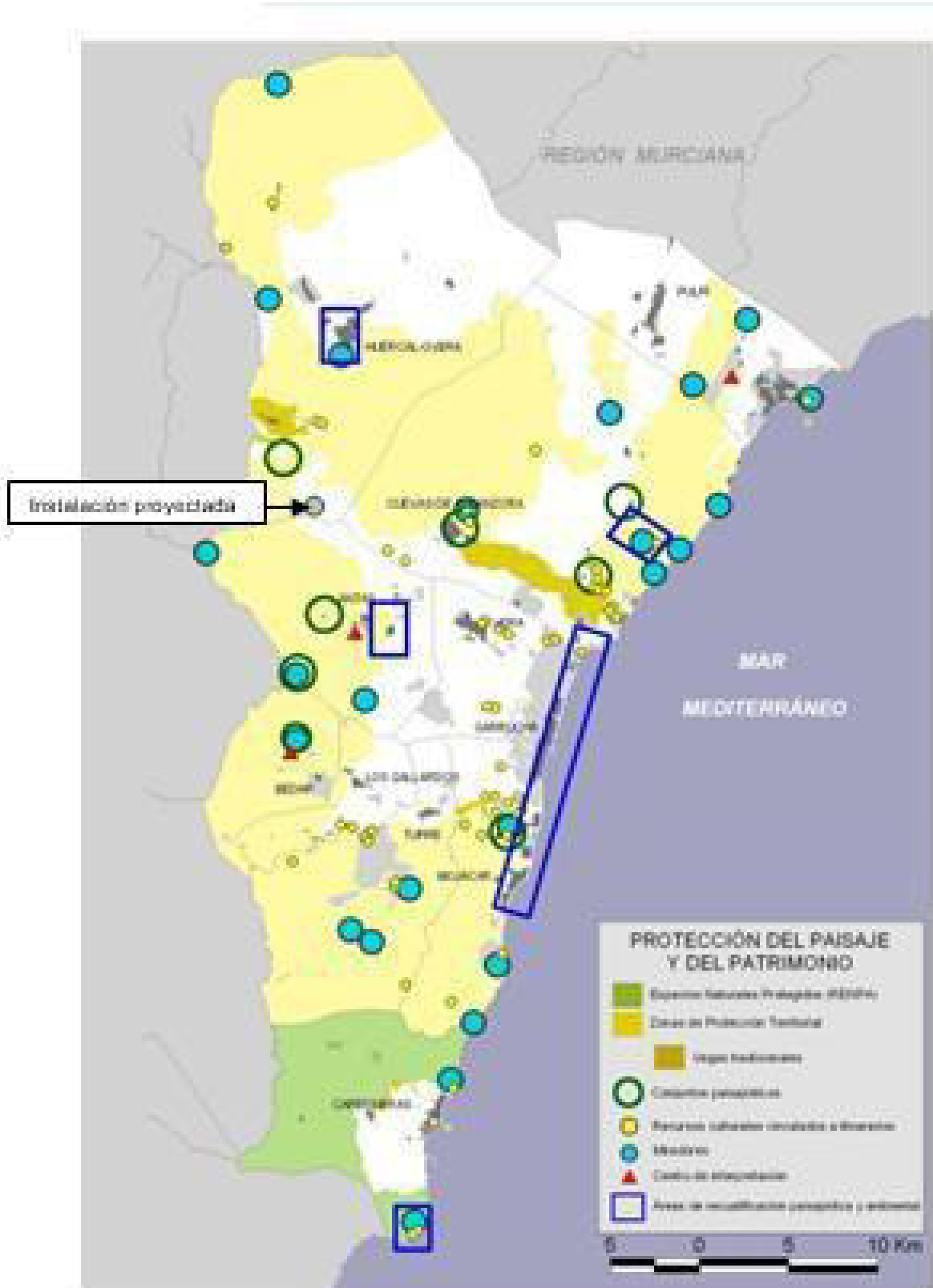
01.- Anexo Justificación Urbanística





01.- Anexo Justificación Urbanística





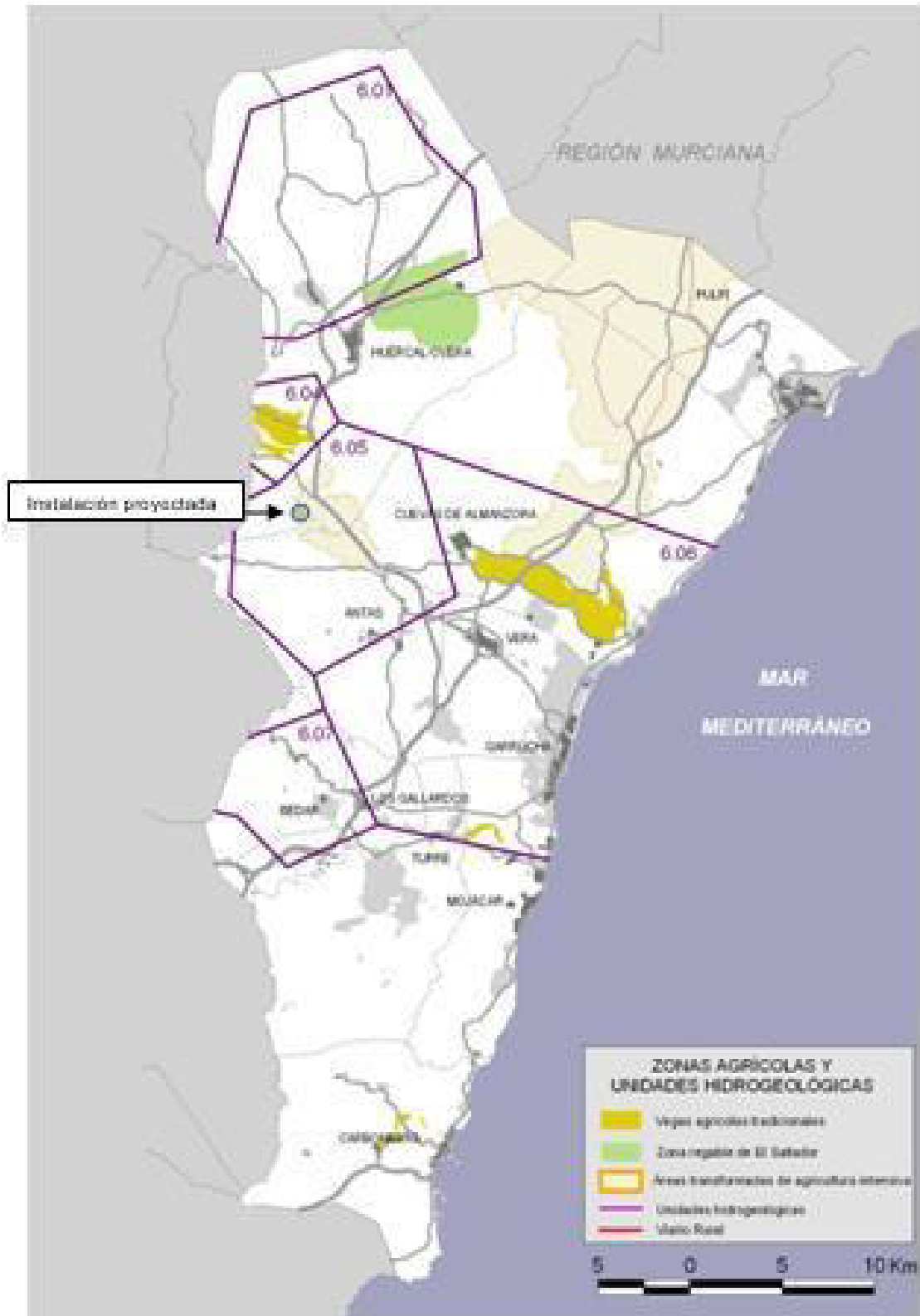
COGITISE

VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. *727498165*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

01.- Anexo Justificación Urbanística





COGITISE

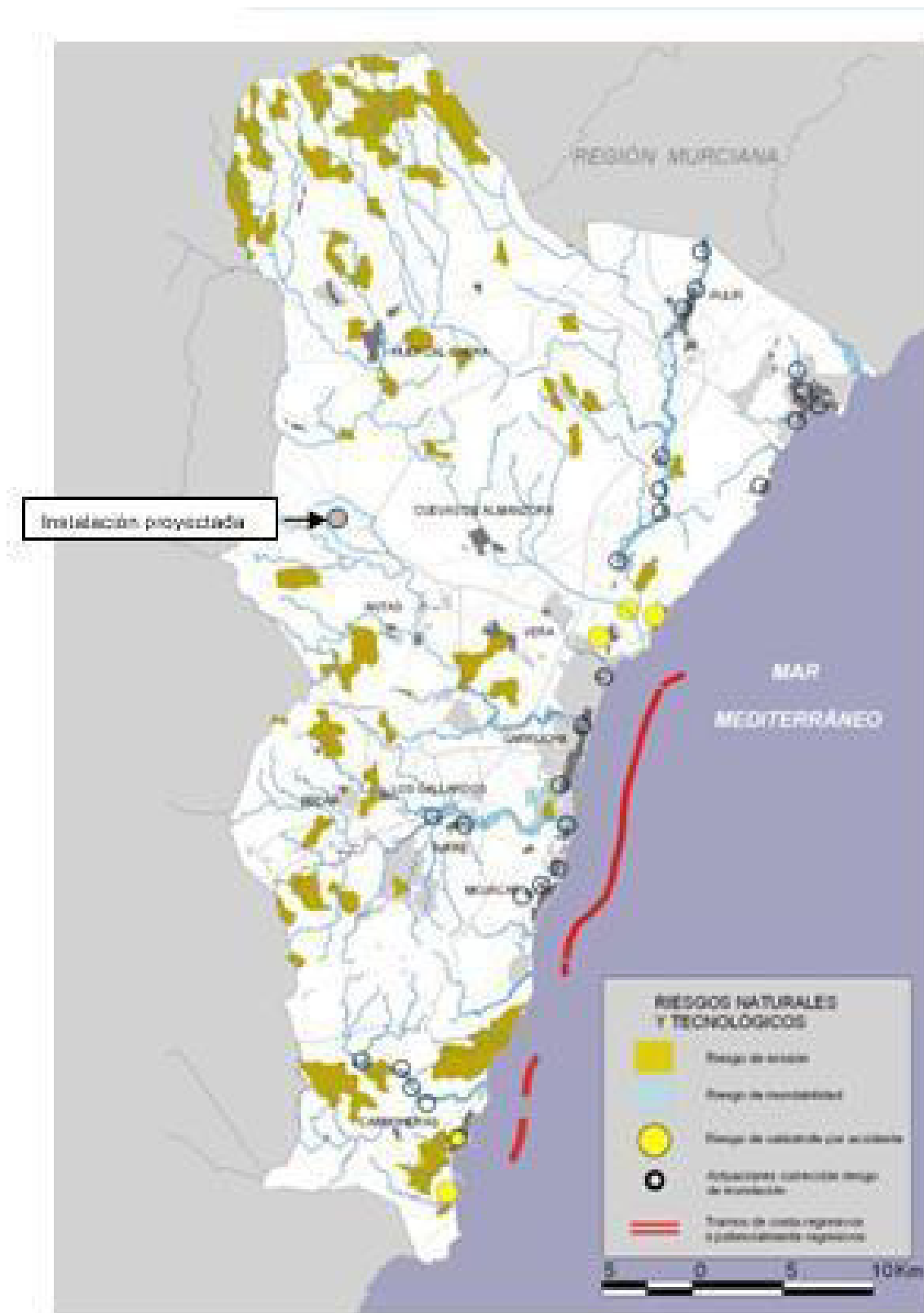
VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE

C.S.V. *7274989165*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

01.- Anexo Justificación Urbanística





COGITISE

VISADO Nº 2427/2024 - A00

25/04/2024

COLEGIO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ, FRANCISCO JOSÉ

C.S.V. *7274989165*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

01.- Anexo Justificación Urbanística



3.2.2 CONCLUSIÓN SEGÚN ANÁLISIS DEL POTLA

La parcela donde se pretende la instalación de la planta fotovoltaica **se encuentra fuera del AREA DE RESERVA PARA ACTIVIDADES PRODUCTIVAS del corredor de Ballabona** (Antas-Cuevas del Almanzora-Vera-Huercal-Overa) del POTLA por acuerdo adoptado por el pleno del Ayuntamiento, sen sesión ordinaria celebrada el día 18 de octubre de 2023, en el que se aprobó el inicio del procedimiento de la DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE RESERVA DEL CORREDOR DE LA BALLABONA DEL LEVANTE ALMERIENSE CORRESPONDIENTE A LOS TERRENOS DE LA ZONA NORTE del término municipal de Huércal-Overa, quedando excluidos de la misma el restos de los terrenos no circunscritos en la delimitación, así como de las limitaciones establecidas en dichas Áreas.



Delimitación del área de reserva para actividades productivas del Corredor de la Ballabona aprobado en sesión plenaria de fecha 18/10/2023

4 POSIBLES AFECCIONES

Se tendrá en cuenta la normativa de referencia y además, el apartado 5 del artículo 118 del PGOU, que indica que :

Condiciones de ejecución de los edificios e instalaciones de los usos compatibles excepto viviendas unifamiliares.

- Parcela mínima 25.000m², en seco y 10.000 m² en regadío
- Distancia mínima a linderos y bienes de dominio público: 10 m (aplicable a vallas de obra)
- Distancia mínima a límites de suelo urbano y urbanizable: 100 m
- Ocupación máxima de la parcela: 10 %
- Altura máxima: 2 plantas o 7 metros. En aquellos casos de instalaciones especiales que lo requieran podrá superarse la altura de 7 metros, siempre que se justifique la adaptación de la instalación que se pretenda al lugar de implantación.
- Edificabilidad: Definida por altura y ocupación

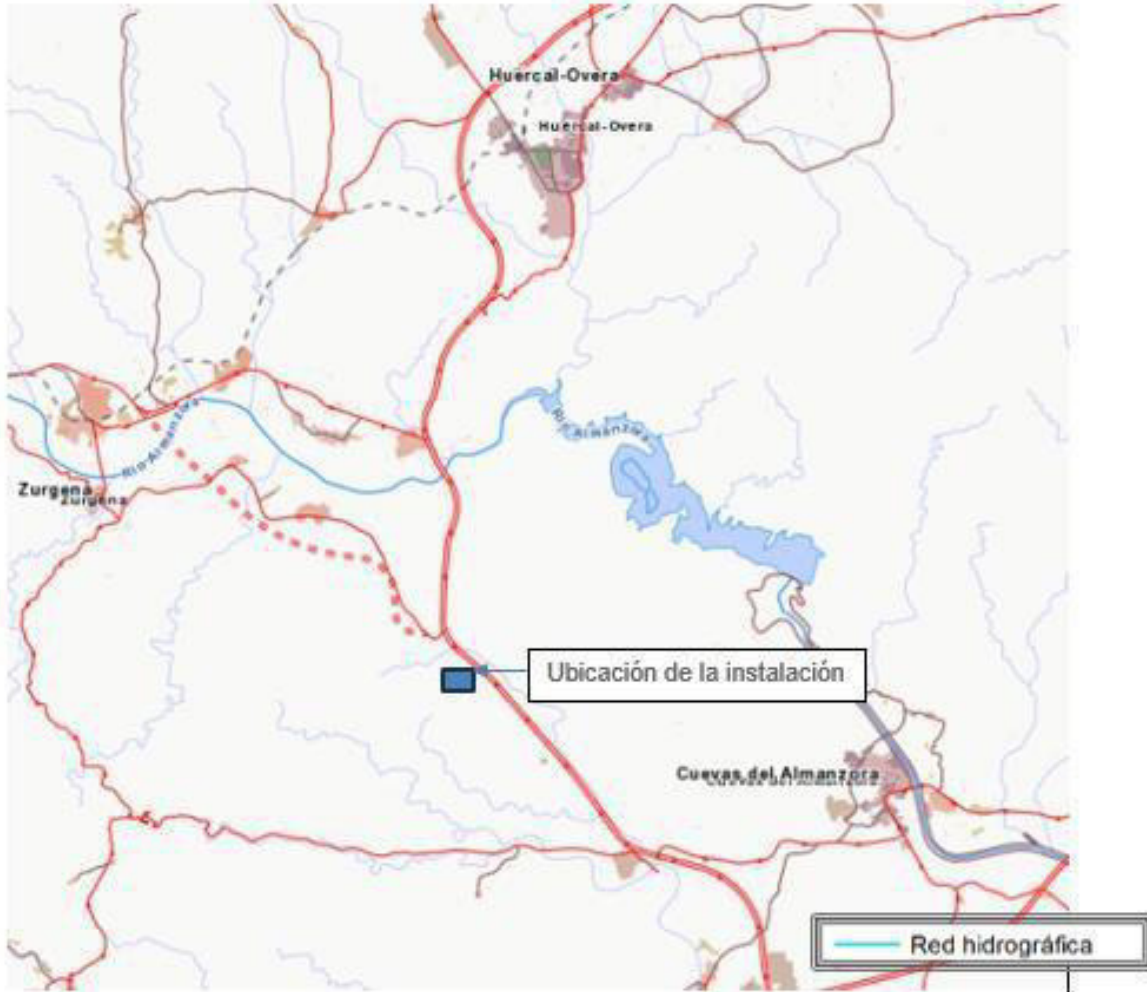


4.1 HIDROLOGÍA E HIDROLOGÍA

Las inundaciones constituyen en Andalucía uno de los principales riesgos relacionados con el medio físico y los fenómenos de la naturaleza. A los elementos naturales causales de las inundaciones hay que sumar los factores de carácter antrópico, como la ocupación y usos de suelo inapropiados en áreas inundables, los cuales multiplican los efectos negativos ante eventuales situaciones de emergencia. Por ello, si bien no se disponen de planes municipales específicos para paliar este efecto, desde el Ayuntamiento se tiene el objetivo de elaborar el Plan de protección civil frente al riesgo de inundación de Huércal-Overa. A nivel andaluz, los Planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI) no están actualizados. Los PGRI del 2º ciclo (2016-2021) están anulados por sentencias de 8 y 11 de abril de 2019 y de 5 y 11 de julio de 2019, y los planes del 3º ciclo (2021-2027) se encuentran aún en proceso de elaboración. La Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Directiva de Inundaciones) obliga a los organismos de cuenca de los Estados miembros a la elaboración de los PGRI de forma cíclica (o revisable) siguiendo tres fases consecutivas: 1. Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación

Se consulta el mapa topográfico relativa al Mapa Topográfico Vectorial de Andalucía, Una vez consultada la información, se observa que la rambla principal de la zona de estudio Rambla de Ballabona, al este de la planta solar fotovoltaica, con dirección noroeste-sureste.



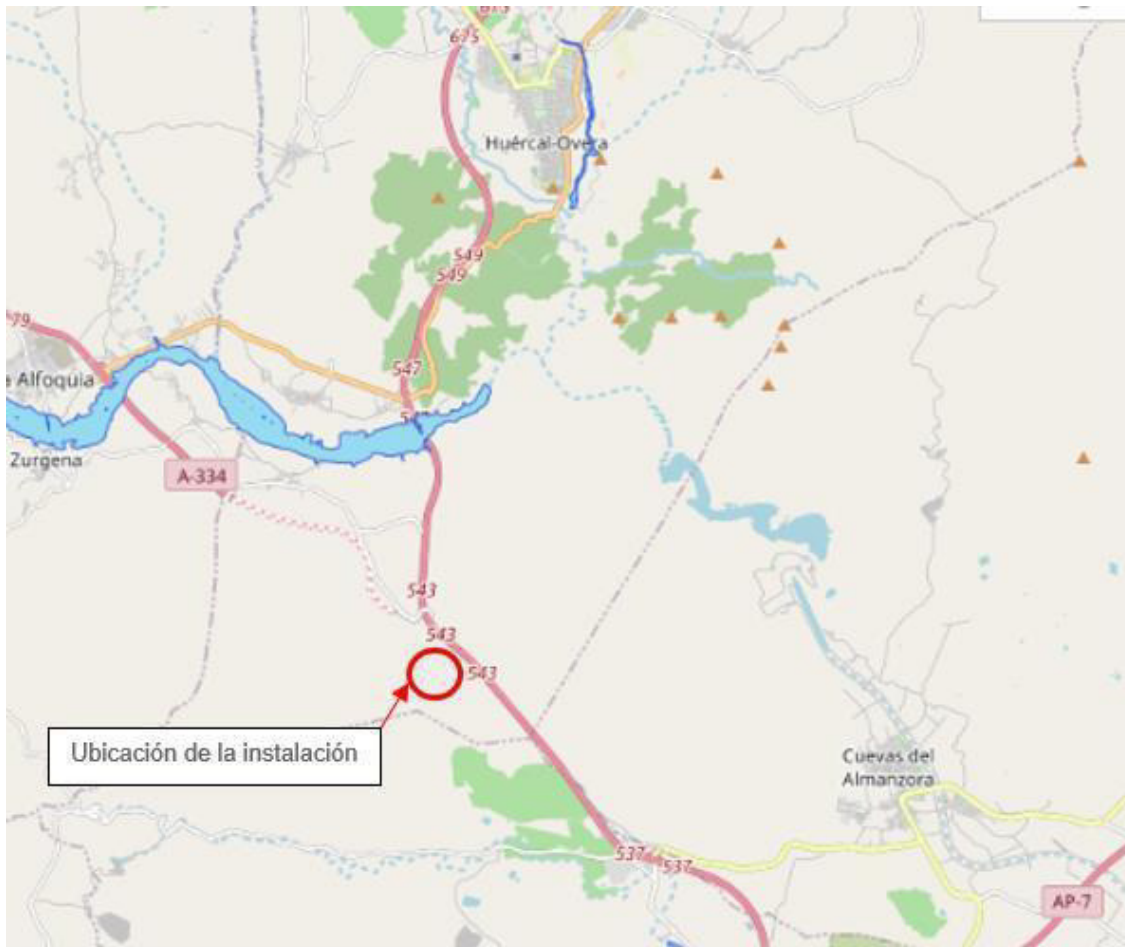


01.- Anexo Justificación Urbanística



Cualquier actuación que se desarrolle dentro del dominio público hidráulico o privado que pueda alterar o variar el curso natural de las aguas, así como cualquier actuación de encauzamiento necesitará de la correspondiente autorización de la Agencia Andaluza del Agua.

Se podrá realizar dentro de la zona inundable en períodos de retorno de 500 años y siempre fuera del cauce, la plantación de especies arbóreas y arbustivas o de matorral y pastos susceptibles de explotación o aprovechamiento controlado. En todo caso, se atenderá a lo establecido a los condicionantes del informe de la Agencia Andaluza del agua que forman parte de este expediente.



Portal Rediam. Servicio WMS correspondiente a la delimitación de las zonas inundables para un periodo de retorno de 500 años de los cauces estudiados hasta la fecha por la Administración Hidráulica de la Junta de Andalucía y por la aportada por otras Administraciones.

Con lo que se concluye que no queda afectado y no sería necesario la preceptiva autorización de Agencia Andaluza del Agua



4.2 PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL.

Con objeto de identificar si existen elementos histórico-culturales inventariados en la zona de estudio, se ha consultado la Guía Digital del Patrimonio Cultural de Andalucía y el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH, Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico); así como la cartografía disponible en el DERA (Datos Espaciales de Referencia de Andalucía) relativa a patrimonio en el cual se incluye, entre otros, el siguiente contenido:

- Patrimonio Inmueble: Contiene información acerca de los Bienes de Interés Cultural y Bienes de Catalogación General declarados en Andalucía.
- Patrimonio Humanidad: Contiene información acerca de los bienes patrimoniales con esta catalogación en Andalucía.
- Reca (Red de Espacios Culturales de Andalucía): Contiene información acerca de los Conjuntos Culturales y Enclaves Arqueológicos e Históricos existentes en Andalucía.
- Conjunto Histórico: Contiene información acerca de los Bienes de Interés Cultural y Bienes de Catalogación General declarados en Andalucía.
- Cavidad: Contiene información acerca de la localización y algunas de las características (profundidad, tipo, tipo de acceso, etc.) de las principales cuevas existentes en Andalucía.

Consultada dicha información, **no se identifican elementos patrimoniales inventariados en la zona de ubicación del proyecto.**

Además, se ha consultado el Plano de Ordenación Estructural (Ordenación del Suelo Urbanizable) del PGOU de Huércal Overa, así como el Plan territorial Almeriense observándose que **ni en la zona de ubicación del proyecto ni en sus proximidades se localizan áreas con reserva arqueológica.**



4.3 VÍAS PECUARIAS (VEREDA, CAMINO, CAÑADA REAL) Y AFECCIONES

Se entiende por vías pecuarias aquellas rutas o itinerarios por donde discurre o ha discurrido tradicionalmente el tránsito ganadero, configurando un bien de dominio público de las comunidades autónomas y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables. Las vías pecuarias se clasifican en:

- Cordeles: anchura no superior a 37,5 m.
- Veredas: anchura no superior a 20 m.
- Las coladas, los abrevaderos, descansaderos, majadas, etc., tendrán la superficie que determine el acto administrativo de clasificación de vías pecuarias.



Según la ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias, y decreto 155/1998, de 21 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias. (modificado el artículo 39 y suprimido el artículo 41.2 por el Decreto 36/2014, de 11 de febrero (BOJA nº 35, de 20 de febrero), se indica que las distancia de seguridad en metros es la siguiente:

ZONAS DE SEGURIDAD	ANCHURA (metros)	TIPO	DISTANCIA ZONAS DE SEGURIDAD (metros)
Vías Pecuarias	Cañadas: 75 m	Dominio Público	75 m
	Cordeles: 37,5 m		37,5 m
	Veredas: 20 m		20 m
	Abrevaderos, descansaderos, majadales: superficie determinada en la clasificación		La establecida en la clasificación de la vía pecuaria

Según artículo 36 PGOU Art. 36. Protección de las vías pecuarias.

- En aplicación de la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, y el Decreto 155/1998 de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, queda prohibida la ocupación definitiva o interrupción de las vías pecuarias mediante cualquier construcción, actividad o instalación, incluidos los cercados de cualquier tipo, considerándose tales actuaciones como infracción urbanística grave siempre que para las mismas hubiera sido necesaria la obtención de licencia.
- Las ocupaciones temporales que pudieran, en su caso, autorizarse estarán sujetas a la obtención de licencia urbanística en los términos contemplados en la Ordenación Urbanística de Andalucía, sin que en ningún caso originen derecho alguno en cuanto a la ocupación de las vías. Para la expedición de dicha licencia deberá contarse previamente con el informe favorable de la Consejería de Medio Ambiente.
- Las vías pecuarias que se protegen son:

- Vereda del Camino Viejo Anchura: 12 m Longitud en el t.m.
- Vereda de Las Labores Anchura: 16 m Longitud en el t.m.
- Vereda de La Sierra Anchura: 16 m Longitud en el t.m.
- Vereda de Cuesta Blanca Anchura: 20 m Longitud en el t.m.
- Vereda de Los Menas Anchura: 6 m Longitud en el t.m.
- Vereda de Los Martínez Anchura: 6 m Longitud en el t.m.
- Vereda de La Cimbra Anchura: 6 m Longitud en el t.m.
- Vereda de Los Cabrerías Anchura: 6 m Longitud en el t.m.
- Vereda de La Rellana Anchura: 6 m Longitud en el t.m.
- Vereda de Las Paratas Anchura: 6 m Longitud en el t.m.
- Vereda de Las Canteras Anchura: 6 m Longitud en el t.m.
- Vereda de Almajalejo Anchura: 6 m Longitud en el t.m.
- Vereda de Góñar Anchura: 6 m Longitud en el t.m.

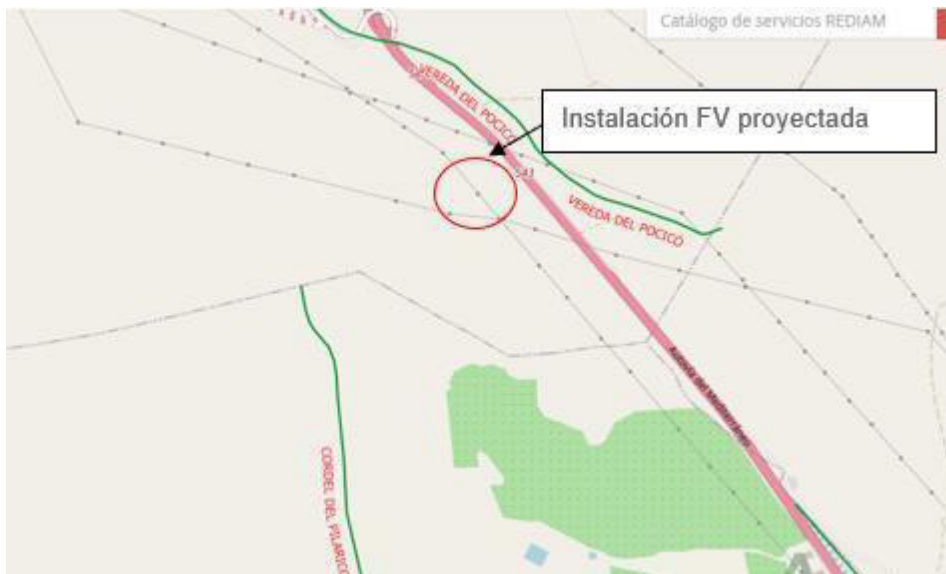


14. Vereda de Montolla Anchura: 6 m Longitud en el t.m.
15. Vereda del Pocico Anchura: 8 m Longitud en el t.m.
16. Cordel de Guazamara Anchura: 6 m Longitud en el t.m.
17. Vereda de Los Machos Anchura: 6 m Longitud en el t.m.

Consultada la información disponible en la REDIAM, no queda afectada por ninguna Vía pecuaria ni en la zona de ubicación del proyecto de planta solar ni en el recorrido de la línea de evacuación discurren vías pecuarias, siendo la más próxima:

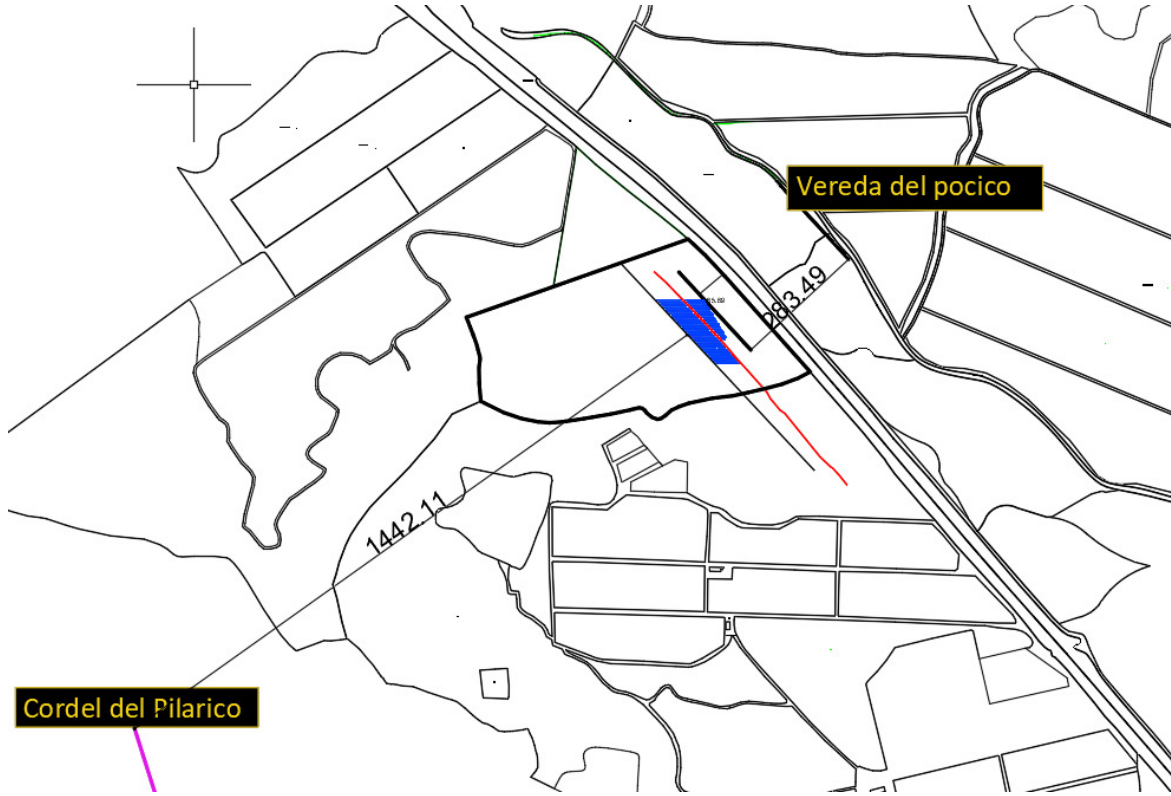
- Vereda del Pocico
- Cordel de Pilarico

tal como se muestra en las siguientes imágenes



Nuestra instalación se encuentra situada a una distancia superior a 20 metros. De la Vereda del Pocico y a más de 37,5 metros del Cordel del Pilarico, según indica en Ley 3/1995, de 23 de marzo de Vías Pecuarias y en el Decreto 115/1998, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.





COGITISE

VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. +7274989165+
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

01.- Anexo Justificación Urbanística



Según la imagen anterior las distancias de las posibles afecciones son:

- A la vereda del pocico 344,66 metros
- Al cordel del pilarico es de 1295,21 metros

Se muestra en plano nº 4

Podemos concluir que nuestra instalación no queda afectada por ninguno de los anteriores.

4.4 MONTES PÚBLICOS (MP).

Un monte de utilidad pública es aquel que es declarado de “utilidad pública” por el servicio que presta a la sociedad asociado a los importantes beneficios ambientales y sociales que genera. Entre los servicios sociales que generan los MP destacan la defensa de las poblaciones, cultivos e infraestructuras frente a riesgos ambientales como pueden ser las riadas, inundaciones o aludes, la regulación del régimen hidrológico en las cabeceras de las cuencas hidrográficas y la reducción de los procesos erosivos y torrenciales. Otro servicio público que prestan los MP es el de garantizar el derecho constitucional a disfrutar de un medio ambiente adecuado para



el desarrollo de la persona, ya que estos montes generan beneficios indirectos como la calidad paisajística, el esparcimiento y ocio al estar localizados en zonas con gran valor forestal, ambiental, ecológico o paisajístico, en espacios naturales protegidos, o en zonas destinadas a la restauración, repoblación o mejora forestal.

Una vez consultada la cartografía disponible en la REDIAM en lo relativo al Catálogo de Montes Públicos (MP) de Andalucía, se concluye que en la zona de estudio **no se localizan montes de utilidad pública**.

4.5 ESPACIOS PROTEGIDOS.

Se ha consultado la cartografía relativa a los Espacios Naturales Protegidos (ENP) incluidos en el Inventario Nacional del Patrimonio Natural y la Biodiversidad del MITECO, que es resultado de la recopilación de aquellos espacios declarados conforme a la normativa nacional y autonómica, así como a información complementaria de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Además, se ha consultado la disposición espacial de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), la cual está constituida por 310 espacios naturales protegidos que, en función de sus valores y objetivos de gestión, así como de la normativa de declaración que los ampara, se clasifican en las siguientes figuras de protección:

Figuras de protección por la legislación nacional y autonómica:

- Parques Nacionales.
- Parques Naturales.
- Reservas Naturales.
- Parajes Naturales.
- Paisajes Protegidos.
- Monumentos Naturales.
- Reservas Naturales Concertadas.
- Parques Periurbanos

Figuras de protección de la Red Natura 2000:

- Zonas de Especial Protección para la Aves (ZEPA).
- Zonas Especiales de Conservación (ZEC).

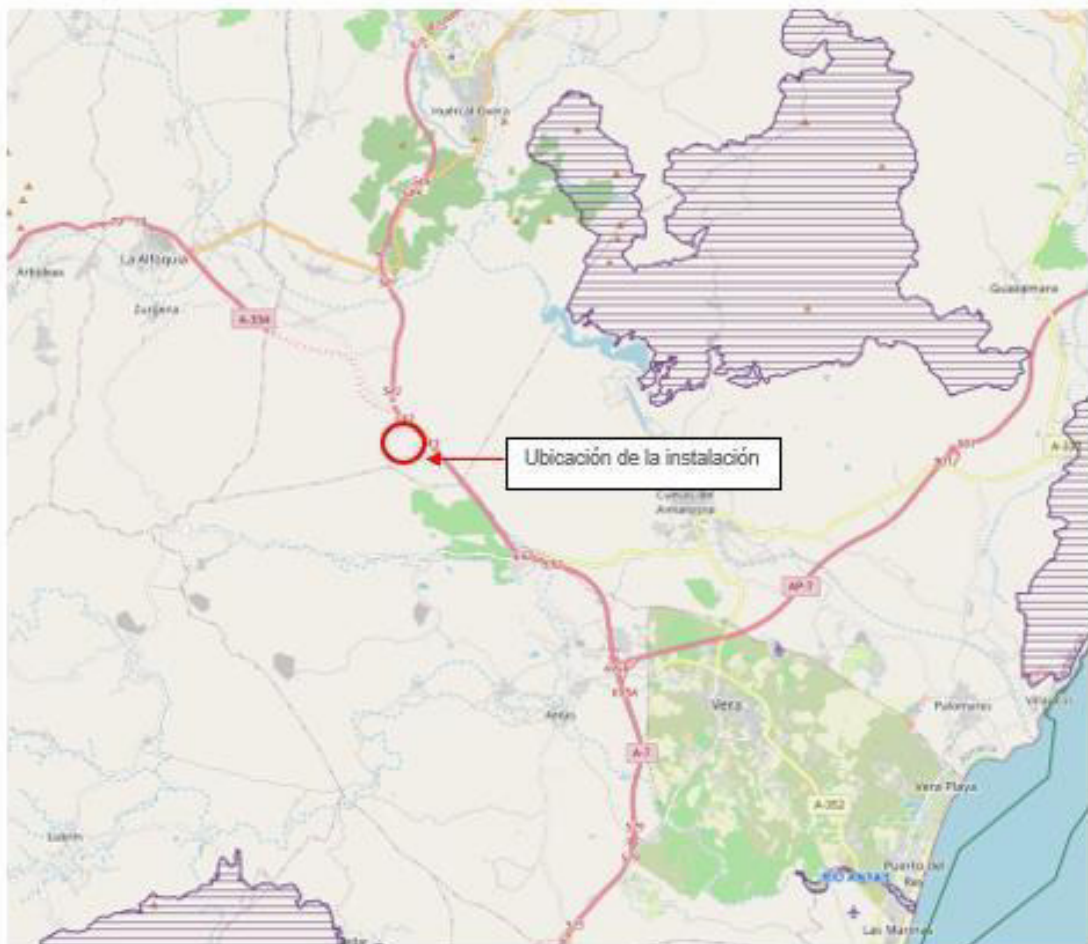
Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales:



- Patrimonio de la Humanidad.
- Reservas de la Biosfera.
- Geoparques Mundiales de la Unesco.
- Humedales incluidos en el convenio Ramsar.
- Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).

Una vez consultada la información, se concluye que **ni en la ubicación del proyecto ni en sus proximidades se localizan espacios protegidos.**

A su vez, se ha consultado la cartografía referente a los Planes Especiales de Protección del Medio Físico (PEPMF), **concluyéndose que los terrenos sobre los que se asienta el proyecto no se encuentran incluidos en el ámbito de aplicación de ninguno.**





4.6 CARRETERAS

- Según el artículo 25 PGOU.- Dominio público de las carreteras

Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras y sus elementos funcionales y una franja de terreno de ocho metros de anchura en autopistas, autovías y vías rápidas, y de tres metros en el resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación. La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes con el terreno natural. En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras similares, se podrá fijar como arista exterior de

01.- Anexo Justificación Urbanística



la explanación la línea de proyección ortogonal del borde de las obras sobre el terreno. Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructura. Sólo podrán realizarse obras o instalaciones en la zona de dominio público de la carretera, previa autorización del organismo del que dependa la carretera, cuando la prestación de un servicio público de interés general así lo exija. La zona de dominio público de las carreteras estatales quedará fuera del ámbito de los planes urbanísticos que se desarrollen en sus márgenes. Los planes deberán graficar claramente el límite del dominio público.

- Según el artículo 26 PGOU.- Zona de servidumbre

La zona de servidumbre de las carreteras consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas existentes de la explanación a una distancia de 25 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y de ocho metro en el resto de las carreteras, medidas desde las citadas aristas. En la zona de servidumbre no podrán realizarse obras ni se permitirán más usos que aquellos que sean compatibles con la seguridad vial, previa autorización, en cualquier caso, del organismo del que dependa la carretera.

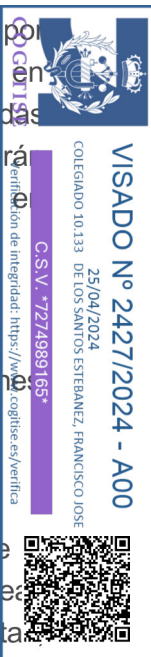
En todo caso, se podrá utilizar o autorizar la utilización de la zona de servidumbre por razones de interés general o cuando lo requiera el mejor servicio de la carretera.

- Según el artículo 27 PGOU.- Zona de afectación

La zona de afección de una carretera consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de la misma, delimitadas interiormente por la zona de servidumbre y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, 50 metros en las carreteras del Estado y de la Comunidad Autónoma y de 25 metros en el resto, medidas desde las aristas citadas. Para ejecutar en la zona de afección cualquier tipo de obras e instalaciones fijas o provisionales, cambiar el uso o destino de las mismas y plantar o talar árboles se requerirá la previa autorización del organismo del que dependa la carretera.

- Según el artículo 29 PGOU.- Línea límite de edificación

1. Según la Ley de Carreteras de 29 de julio de 1988, a ambos lados de las carreteras estatales se establece la línea de edificación, desde la cual hasta la carretera queda prohibido cualquier tipo de obra de construcción, reconstrucción o ampliación, a excepción de las que resultaren imprescindibles para la conservación y mantenimiento de las construcciones existentes.



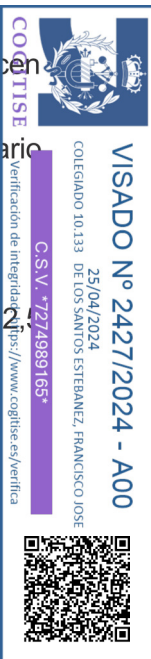
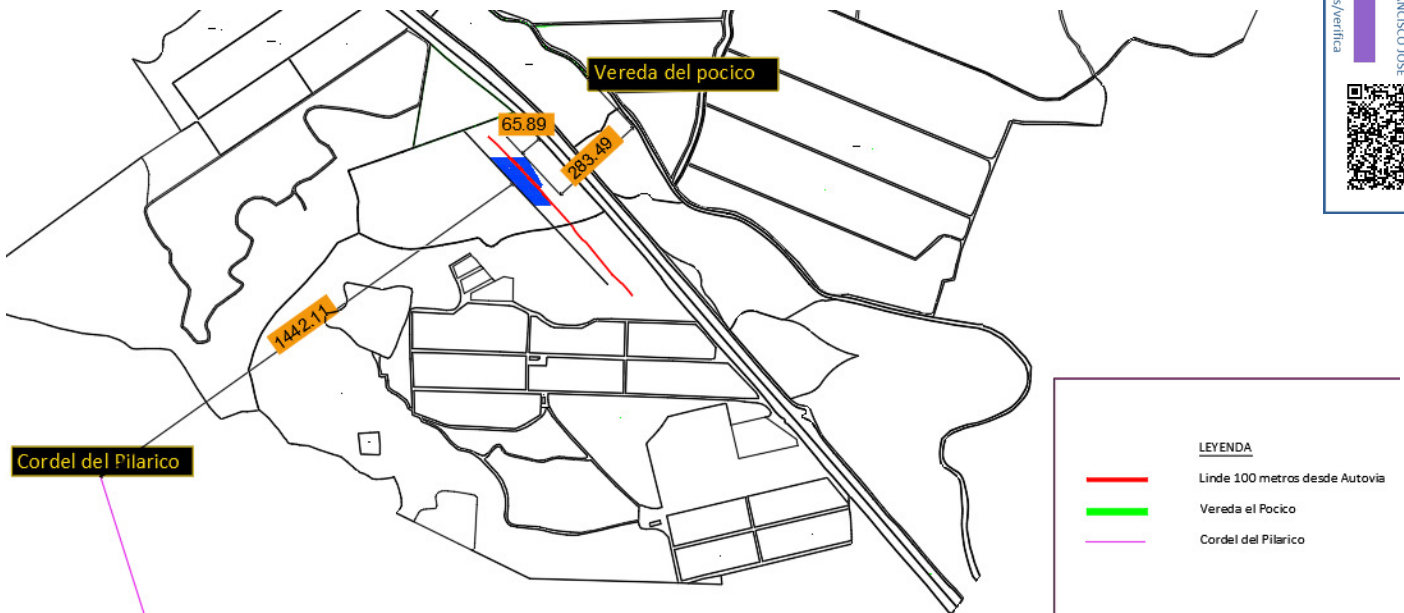
2.Red de carreteras del Estado: La línea límite de edificación se sitúa a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas y a 25 metros en el resto de las carreteras de la arista exterior de la calzada más próxima, medidas horizontalmente a partir de la mencionada arista. Se entiende que la arista exterior de la calzada es el borde exterior de la parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos en general.

3.Red de carreteras de Andalucía: La línea límite de edificación se sitúa a 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas y a 50 metros en el resto de las carreteras de la arista exterior de la calzada más próxima, medidas horizontalmente a partir de la mencionada arista. Se entiende que la arista exterior de la calzada es el borde exterior de la parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos en general.

.....

8. Para la construcción y vallados, en zonas rústicas, estos será transparentes, se establecen las siguientes distancias mínimas al eje del viario existente, según su nivel:

- La carreteras de propiedad municipal deben tener un ancho mínimo desde el eje del viario de 8 m.
- Los caminos principales deben tener un ancho mínimo desde el eje del viario de 4 m.
- Los caminos transversales deben tener un ancho mínimo desde el eje del viario de 3 m.
- Los caminos de acceso a finca deben tener un ancho mínimo desde el eje del viario de 2 m.



El acceso (camino) hasta la misma es existente.



4.7 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

Se señalan en los planos de ordenación los yacimientos arqueológicos inscritos en el Registro correspondiente de la Consejería de Cultura, con su delimitación poligonal. En la elaboración del Catálogo previsto en este Plan se podrán incluir nuevos elementos con su identificación, delimitación y regulación de usos, que quedarán incorporados al cuerpo documental del Plan en los términos previstos en el artículo 16 de la LOUA. El capítulo único del título III de esta Normativa regula las condiciones de utilización de estos bienes.

o queda nuestra instalación afectada, , donde se ubica la instalación en los planos de ordenación del territorio del levante almeriense

4.8 LUGARES DE INTERÉS COMUNITARIO (LIC)

Su ámbito de aplicación es el señalado en los planos de ordenación, siguiendo las indicaciones de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Lugar que contribuye de forma apreciable a mantener o restablecer un tipo de hábitat natural o una especie en un estado de conservación favorable y que pueda de esta forma contribuir de modo apreciable a la coherencia de Natura 2000 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora



silvestres, y/o contribuya de forma apreciable al mantenimiento de la diversidad biológica en la región o regiones biogeográficas de que se trate.

No queda nuestra instalación afectada, donde se ubica la instalación en los planos de ordenación del territorio del levante almeriense



5 FICHA RESUMEN Y CONCLUSIÓN

Una vez analizado la normativa de afectación de ubicación de la instalación indicada en los puntos anteriores, podemos indicar el siguiente resumen:

ORGANISMO/AFECCIÓN	PUNTO DE LA MEMORIA	AFECCIÓN	CUMPLIMIENTO
PGOU	PUNTO 3.1	No afectación	CUMPLE
POTLA	PUNTO 3.2	No afectación	CUMPLE
HIDROLOGÍA	PUNTO 4.1	No afectación	CUMPLE
PATRIMONIO HISTORICO CULTURAL	PUNTO 4.2	No afectación	CUMPLE
VÍAS PECUARIAS	PUNTO 4.3	No afectación	CUMPLE
MONTES PÚBLICOS	PUNTO 4.4	No afectación	CUMPLE
ESPACIOS PROTEGIDOS	PUNTO 4.5	No afectación	CUMPLE
YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS	PUNTO 4.7	No afectación	CUMPLE
LUGARES DE INTERES COMUNITARIO	PUNTO 4.8	No afectación	CUMPLE

Con lo que la implantación del proyecto cumple con los criterios urbanísticos establecidos por la normativa municipal de Huércal Overa.

En Sevilla, marzo 2024



Francisco José de los Santos Estébanez
Ingeniero Técnico
Industrial



1.8 DESMANTELAMIENTO

COGITISE



VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. *7274989165*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



ÍNDICE

1	OBJETO Y ALCANCE	2
2	NORMATIVA DE REFERENCIA.....	2
3	DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	8
3.1	DESCONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN	8
3.2	DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	9
3.3	DESMANTELAMIENTO DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	9
3.4	DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE MT E INVERSORES.....	9
3.5	DESMANTELAMIENTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA.....	10
3.6	DESMANTELAMIENTO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	11
3.7	RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA.....	12
6.	INFORMACIÓN SOBRE BENEFICIOS POR LA VENTA DEL MATERIAL PROCEDENTE DEL DESMANTELAMIENTO	12
7.	PRESUPUESTO	14
8.	RESUMEN DE PRESUPUESTO	17
9.	AVAL NECESARIO PARA GARANTIZAR EL DESMANTELAMIENTO	17
10.	JUSTIFICACIÓN DEL RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LO REIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	18
	8.4.1 TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO	19
	8.4.2 RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	22
	8.4.3 RESIDUOS PELIGROSOS	22
	8.4.4 ZONA DE ACOPIO DE MATERIAL EN OBRA DONDE SE GESTIONARÁN LOS RESIDUOS 24	
11.	CONCLUSIONES.	26



1 OBJETO Y ALCANCE

El presente plan tiene como objeto establecer y actualizar las condiciones necesarias para llevar a cabo la ejecución de los trabajos de desmantelamiento y restauración de la instalación solar fotovoltaica de conexión a red situada donde se menciona en el apartado anterior.

Esta instalación está constituida por una única instalación fotovoltaica de 990 KWn/1144kWp, de forma que los trabajos de desmantelamiento se deberán realizar de una sola vez.

Este documento se redacta siguiendo lo especificado en la Ley 7/2002, Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía, en concreto en la modificación de dicha ley incorporada mediante la Ley 18/2003. En ella se añadió una nueva disposición aparecida en BOJA de 31 de Diciembre de 2003 según la que se establece que, durante el periodo de vigencia del Plan Energético de Andalucía 2003-2006, las autorizaciones para los actos de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamiento vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables, será necesario presentar ante la Delegación Territorial de Empleo, empresa y comercio un proyecto desmantelamiento y restitución de los terrenos.

Con posterioridad, se publica la instrucción 4/2004 de la Dirección General de Urbanismo en relación con los informes a emitir por la Consejería de Obras Públicas sobre la implantación de Parques eólicos en Andalucía, previstos en la disposición adicional séptima de la ley de Ordenación Urbanística de Andalucía. En esta instrucción, que consideramos también de aplicación en los proyectos de parques solares fotovoltaicos, se menciona la autorización que debe emitir la Consejería de Innovación, ciencia y empresa, donde deben incluirse las condiciones para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 6 del artículo 52, entre ellas la prestación de garantía por una cuantía igual al importe de los gastos de restitución de los terrenos a su estado original.

Se publica, además, Decreto-ley 3/2024, de 6 de febrero, por el que se adoptan medidas de simplificación y racionalización administrativa para la mejora de las relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía.

2 NORMATIVA DE REFERENCIA

La normativa de aplicación es la siguiente:

- Ley 7/2002 de 17 de diciembre de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- Ley 18/2003 de 29 de diciembre artículo 164. Medidas en materia de urbanismo.
- R.D. 1663/2000 Real Decreto sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Decreto 09/2011 de 18 de enero, por el que se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica emplazadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 02/2007 de 27 de marzo, de fomento de energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.



- R.D. 3410/75 Real Decreto sobre Reglamentación General de Contratación.
- R.D. 162/97 Real Decreto sobre disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ley 31/1995 Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- R.D. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- R.D. 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones Técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 61730-2, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer la norma UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre.
- Los seguidores solares cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.
- La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas: UNE- EN 62095. Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales,
- UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento, y según la IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.
- DC 89/336/CEE Directiva Europea de Compatibilidad Electromagnética (EMC).
- Ley 24/2013 Sector eléctrico
- R.D. 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.
- RD1955/2000 Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- IEC 364 Instalaciones eléctricas de edificios.



- Instrucción 21-01-04 Instrucción de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las Instalaciones conectadas a la Red.
- DC 73/23/CEE Directiva Europea de Baja Tensión.
- Resolución de 05/05/2005, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- Real Decreto 3288/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

LEGISLACIÓN EN MATERIA DE PREVENCIÓN AMBIENTAL

EUROPEA

- Directiva 1994/62/CE, de 20 de diciembre de 1994, relativa a envases y residuos de envases, y modificaciones posteriores.
- Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2000/76/CE, de 4 de diciembre de 2000, relativa a incineración de residuos.
- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002, por el que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al Anexo II de la Directiva 1999/31/CE.
- Reglamento (CE) No 1013/2006, de 14 de junio de 2006 relativo a los traslados de residuos.
- Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas
- Directiva 2012/19/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

ESTATAL

- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 110/2015 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.



- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Resolución de 14 de junio 2001 de la Secretaría General de Medio Ambiente por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre. Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2000 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

AUTONÓMICA

- Orden de 12 de julio de 2002 de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se regula los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 397/2010, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019.
- Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

Se deberá entender transcrita, toda la legislación medioambiental de España y de la Comunidad Autónoma de Andalucía, siendo de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de la Unión Europea, así como las ordenanzas locales aplicables a esta obra, siendo por tanto el hecho de su transcripción o no, irrelevante para lograr su eficacia.



Además, la instalación solar fotovoltaica considerada cumplirá la normativa vigente que a continuación se enumera:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Complementarias MI-BT, incluidas las hojas de interpretación.
- Código Técnico de la Edificación CTE.
- Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética.
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OSHT) y Reglamento de Prevención de Riesgos Laborales, así como toda normativa que la complementa.
- Normas DB SE-A (Seguridad estructural y acero) del Código Técnico de Edificación CTE.

LEGISLACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS NACIONAL

- Ley 22/2011, de Residuos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento que desarrolla la Ley 20/1986, Básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Orden 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización, eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Orden/1989 de 13 de octubre, por la que se determinan los métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos.
- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 110/2015 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Resolución de 14 de junio 2001 de la Secretaría General de Medio Ambiente por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.



- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de Julio, de prevención y control integrados de la contaminación, donde se establece un régimen jurídico de la autorización ambiental integrada.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre. Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

LEGISLACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS AUTONÓMICA

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 3/2014, de 1 de octubre, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas, y en el proyecto «Emprende en 3» («B.O.J.A.» 15 enero).
- Orden de 12 de julio de 2002 de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
- Decreto 397/2010, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019.
- Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

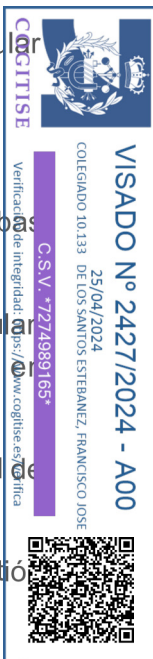
Se deberá entender transcrita, toda la legislación medioambiental de España y de la Comunidad Autónoma de Andalucía, siendo de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de la Unión Europea, así como las ordenanzas locales aplicables a esta obra, siendo por tanto el hecho de su transcripción o no, irrelevante para lograr su eficacia.

LEGISLACIÓN EN MATERIA DE SUELOS CONTAMINADOS NACIONAL

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y estándares para la declaración de suelos contaminados.

LEGISLACIÓN EN MATERIA DE SUELOS CONTAMINADOS AUTONÓMICA

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.



LEGISLACIÓN EN MATERIA DE VERTIDOS NACIONAL

- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas.

LEGISLACIÓN EN MATERIA DE VERTIDOS AUTONÓMICA

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

3 DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN

En relación al DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN para la formación de la garantía necesaria para la restauración de las condiciones ambientales y paisajísticas de los terrenos y de su entorno inmediato, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 52.6 de la Ley 7/2002, de Ordenación Urbanística de Andalucía, 17 de diciembre, y según lo establecido en el artículo 12.4 de la Ley 2/2007, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética en Andalucía, de 27 de marzo, SOLAR INVESTMENT KING S.L. se compromete a ejecutar el correcto desmantelamiento y restitución de la instalación fotovoltaica al final de su vida útil.

Una vez finalizada la vida útil de dicha planta FV, la Propiedad se compromete a retirar la misma, incluyendo:

- Desconexión de la instalación.
- Desmantelamiento de la instalación eléctrica BT
- Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y estructuras de soporte.
- Desmantelamiento de la instalación eléctrica aéreo-subterránea de MT
- Desmantelamiento del Centro de Transformación
- Restauración vegetal y paisajística.

3.1 DESCONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica consistirán en:

- Desconexión de cableado de interconexión de módulos. Acopio en camión para transporte, ya sea a vertedero autorizado o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización.
 - Recuperación y transporte a vertedero autorizado de cableado eléctrico instalado en zanjas bajo tierra. Acopio en camión y transporte a vertedero autorizado o, al igual que en el caso anterior, a otro emplazamiento para su posterior reutilización/reciclado.
 - Desconexión y desmontaje de elementos de conexión y protección y acopio en camión de transporte.

Otro trabajo que forma parte del desmantelamiento de la instalación eléctrica es el desmantelamiento de las zanjas por las que discurre el cableado eléctrico de las instalaciones. De acuerdo con esto, con posterioridad al desmontaje de las estructuras soporte de las instalaciones fotovoltaicas se llevarán a cabo estos trabajos. Para ello, se recuperarán todas las arquetas y se

04.02– Anexo Proyecto de desmantelamiento



trasladarán, en camiones, a vertederos autorizados. Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno mediante relleno de zanjas.

3.2 DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica consisten en lo siguiente:

- Recuperación y transporte a vertedero autorizado de cableado eléctrico instalado. Acopio en camión y transporte a vertedero autorizado o, al igual que en el caso anterior, a otro emplazamiento para su posterior reutilización/reciclado.
- Desconexión y desmontaje de elementos de conexión y protección y acopio en camión de transporte.

Otro trabajo que forma parte del desmantelamiento de la instalación eléctrica es el desmantelamiento de las zanjas por las que discurre el cableado eléctrico de las instalaciones. De acuerdo con esto, con posterioridad al desmontaje de las estructuras soporte y de las cimentaciones se llevarán a cabo estos trabajos. Para ello, se recuperarán todas las arquetas y se trasladarán, en camiones, a vertederos autorizados. Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno mediante relleno de zanjas.

3.3 DESMANTELAMIENTO DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Para llevar a cabo el desmontaje de los módulos que constituyen el generador fotovoltaico hay que tener en cuenta que estarán unidos a los soportes mediante tornillería en los marcos de los módulos.

Una vez desmontados, se trasladarán a un camión, haciendo uso para ello de una carretilla elevadora y grúa.

En caso de la no reutilización de los módulos fotovoltaicos se podrán utilizar medios mecánicos para el achatarramiento y compactación de los mismos, con objeto de minimizar el volumen. En cualquier caso, los módulos fotovoltaicos constituyen un sustrato completamente inerte y se puede considerar como material de construcción, por lo que no requerirán ningún tratamiento específico previo a su vertido en emplazamientos autorizados.

3.4 DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE MT E INVERSORES.

Antes de comenzar el desmontaje deberá desconectarse en ambos extremos de la instalación. Es decir, se desconectarán las celdas de MT del Centro de Transformación y en las salidas de cada uno de los centros de inversión – transformación.

En segundo lugar, se realizará el desmontaje de dichos elementos.

Para realizar estos trabajos, se utilizará un camión grúa en el que se acopiarán todos los materiales y se transportarán al vertedero autorizado.



3.5 DESMANTELAMIENTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA

Se desmantelará la línea eléctrica aérea de alta tensión, recuperando la situación preopcional de las zonas ocupadas por las instalaciones, se realizará el desmontaje y retirada de todos los elementos a vertedero autorizado, la restitución de todos los terrenos y servicios afectados y la restauración y revegetación de las zonas alteradas, con la finalidad de recuperar e integrar paisajísticamente el conjunto de las superficies que fueron afectadas. Se desmantelarán las instalaciones auxiliares. Esta línea es exclusiva para el parque por lo que no habrá que realizar ningún tipo de actuación además de la desconexión del punto de conexión concedido.

El desmantelamiento de cada una de las instalaciones abarca las siguientes etapas:

- Desmantelamiento de la infraestructura, que producirá residuos, fundamentalmente inertes (básicamente hormigón y metal). Se separarán aquellos que se puedan reutilizar, cuando sus características y uso lo permitan, de los que sean considerados como desecho.

- Traslado de los elementos desmantelados (apoyos, cableado, etc.).
- Acopio de materiales en lugares autorizados para su recepción y disposición final.

Se llevará a cabo el descenso de los conductores de la línea con maquinaria específica, a la misma que la empleada en el tendido, evitando la afeción a la vegetación bajo los mismos.

Se apearán los apoyos por partes, evitando su vuelco en aquellas zonas con pies arbóreos o vegetación protegida a su alrededor.

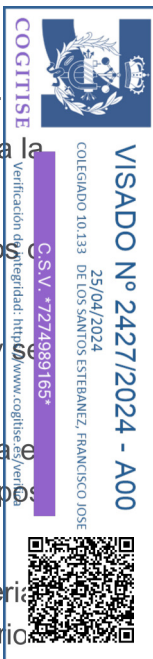
Se retirarán el hormigón de las zapatas de los apoyos en al menos 1 m de profundidad y se rellenará posteriormente con tierra natural.

El desmantelamiento conllevará tránsito de vehículos pesados, tránsito de vehículos para el traslado de personal, movimiento de tierra y manejo de material, desmontaje de estructuras y equipos (torres, casetas, patio, etc.).

En el desmontaje de la línea se generarán desechos tales como: material vegetal, materia orgánica, madera, cartón y papel, clavos, varillas, tubos metálicos, cobre, plástico, tubos y accesorios de PVC, bolsas plásticas, vidrio, etc.

Se realizarán cambios de relieve, ya que se generarán movimientos de tierra debido a la creación de accesos que hayan desaparecido o se encuentren en mal estado, excavación de cimentaciones, retirada de capas superficiales, desmontaje de los apoyos existentes, etc. Este impacto se encuentra directamente relacionado con las pendientes del terreno en el que es necesario llevar a cabo las citadas actuaciones, ya que en caso de tratarse de terrenos con fuertes pendientes pueden aparecer, especialmente con litologías inestables, riesgos tales como desprendimientos, deslizamientos de laderas o procesos erosivos, aumentando de esta forma el impacto sobre el relieve. Las pendientes del terreno por el que discurre la línea son, en general, poco o nada elevadas.

El movimiento de tierras que se llevará a cabo será de poca magnitud, centrándose en la excavación de las cimentaciones de los apoyos. La superficie afectada por los será de pequeña magnitud. De la misma forma, el acopio de materiales extraídos requerirá un espacio no demasiado grande y posteriormente serán retirados a vertedero o reutilizados en determinadas acciones del proyecto que así lo requieran.



La superficie ocupada por los apoyos a dismantelar será recuperada tras la ejecución del proyecto y se desafectará la superficie correspondiente a la calle de seguridad de los vanos.

Los accesos deberán estudiarse en el momento del desmontaje, debido a que este no se realizará hasta, al menos, 25 años después de la puesta en marcha de la Planta Solar Fotovoltaica (PSF). Se aprovechará la red de caminos existente, aprovechando, en la medida de lo posible, en los tramos en los que no existen accesos la calle de seguridad bajo la línea eléctrica. Al término de las tareas de desmontaje, los nuevos tramos a abrir serán dismantelados y se restituirán las condiciones previas del terreno.

No se realizarán voladuras para las excavaciones de las cimentaciones.

La línea eléctrica atraviesa varios arroyos a lo largo de su recorrido. Ninguna de las actuaciones afectará a la red de drenaje ni se invadirá el Dominio Público Hidráulico, y en caso de ser necesarios, se solicitarán los correspondientes permisos.

3.6 DESMANTELAMIENTO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se dismantelará el centro de transformación, recuperando la situación pre-operacional de las zonas ocupadas por las instalaciones, se realizará el desmontaje y retirada de todos los elementos a vertedero autorizado, la restitución de terrenos y servicios afectados y la restauración y revegetación de las zonas alteradas, con la finalidad de recuperar e integrar paisajísticamente el conjunto de las superficies que fueron afectadas. Se dismantelarán las instalaciones auxiliares.

Los equipos de control, transformadores, herrajes y todos los elementos de la subestación serán guardados si son susceptibles de ser usados como repuestos para emergencia o reutilizados en otras subestaciones.

Previa a la realización de los trabajos se desconectará la posición de línea, que conecta la subestación eléctrica con el punto de conexión suministrado.

El dismantelamiento de cada una de las instalaciones abarca las siguientes etapas:

- Dismantelamiento de la infraestructura, que producirá residuos, fundamentalmente residuos inertes (básicamente, metal y hormigón). Se separarán aquellos que se puedan reutilizar, cuando sus características y uso lo permitan, de los que sean considerados como desecho.
- Traslado de los elementos dismantelados (apoyos, cableado, etc.).
- Acopio de materiales en lugares autorizados para su recepción y disposición final.

Se retirarán el hormigón de las cimentaciones de los edificios, aparamenta y otros elementos y se rellenará posteriormente con tierra natural.

El dismantelamiento conllevará tránsito de vehículos pesados, tránsito de vehículos para el traslado de personal, movimiento de tierra y manejo de material, desmontaje de estructuras y equipos (torres, casetas, patio, etc.).

En el desmontaje de la subestación se generarán desechos tales como: material vegetal, material orgánico, madera, cartón y papel, clavos, varillas, tubos metálicos, cobre, plástico, tubos y accesorios de PVC, bolsas plásticas, vidrio, etc.



El movimiento de tierras que se llevará a cabo será de poca magnitud, centrándose en la excavación de las cimentaciones. La superficie afectada será de pequeña magnitud. De la misma forma, el acopio de materiales extraídos requerirá un espacio no demasiado grande y posteriormente serán retirados a vertedero o reutilizados en determinadas acciones del proyecto que así lo requieran. La zona afectada quedará dentro de la propia parcela en la que se encuentra la subestación y que pertenece al PSF.

La superficie ocupada por la subestación será recuperada tras la ejecución del proyecto.

No se realizarán voladuras para las excavaciones de las cimentaciones.

3.7 RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA

Una vez finalizadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución ambiental de los suelos afectados con el fin de que estos recuperen su uso inicial. Para ello, se procederá en primer lugar a la descompactación de los suelos mediante un laboreo o escarificado superficial para posteriormente realizar un aporte de tierra vegetal con mezcla de semillado representativo del hábitat de la zona. El aporte de tierra vegetal se realizará en toda la zona ocupada por el proyecto, aunque variará en función del área afectada, llevándose a cabo un mayor aporte en los suelos que presenten mayor degradación.

Se estima un aporte de tierra vegetal en torno a 10 m³.

Con objeto de asegurar que los suelos recuperen las condiciones ambientales previas a la implantación del proyecto, tal como se ha comentado, se propone el extendido de tierra vegetal con una mezcla de semillas de las especies representativas del Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

La planta solar fotovoltaica se ubica sobre terrenos de cultivo, no afectándose masas forestales, hábitats de interés comunitario ni vegetación de carácter natural. Por tanto, la fauna potencial que puede encontrarse, así como especies de avifauna que puedan utilizar estas áreas agrícolas como zonas de campeo. Cabe destacar que la zona de estudio se encuentra fuera del ámbito de aplicación de los planes de recuperación y/o conservación de especies de Andalucía y de las áreas de interés faunístico.

6. INFORMACIÓN SOBRE BENEFICIOS POR LA VENTA DEL MATERIAL PROCEDENTE DEL DESMANTELAMIENTO

Una vez desmontada la instalación, los metales tales como el cobre y el aluminio se venderán para que sean reutilizados. Con esta actuación obtenemos un doble beneficio, por un lado, conseguimos un beneficio económico y por otro le damos una segunda utilidad.

Consultados los precios del cobre y del aluminio en empresas dedicadas a la compra de estos materiales y con las cantidades de material que ofrecería la instalación se ha realizado un cálculo aproximado.



Material Cobre			
	Metros (m)	g/m	kg de cobre
Cable módulos-CSP	2.381	85	202
Cable CSP-inversor	10.358	840	8.701
Total kg de cobre			8.903

Material Aluminio			
	Metros (m)	g/m	kg de aluminio
Cable Inversor- CT	956	1495	1.429
Cableado línea MT	10	420	4
Total kg de aluminio			1.597

Material Estructura módulos			
	ud	kg/m	kg
Tornillería	Varias	Varias	2.502
Estructura módulos (uds.)	2.080	1,2	2.496
Total Tornillería y estructura			4.998
Dados Hormigón	90	150	13.500
Total Hormigón			13.500

Material Hierro			
			kg de hierro
Apoyos línea evacuación			2.870
Total kg de hierro			2.870



El precio del cobre está actualmente a 3,30 €/kg, el aluminio a 1,10 €/kg y el hierro a 0,16 €/kg.

En la siguiente tabla se observa un resumen de los cálculos realizados, para estudiar la cantidad obtenida del desmantelamiento de la instalación.

Peso (kg)	Precio (€/kg)	Beneficio (€)	
Cobre	8.903,11	3,3	29.380,25
Aluminio	6.595,05	1,1	7.254,56
Hierro	2.870	0,16	459,2
TOTAL			37.094,00

Por lo tanto, con la venta del material obtenido tras el desmantelamiento, se reducirá el presupuesto final del desmantelamiento.



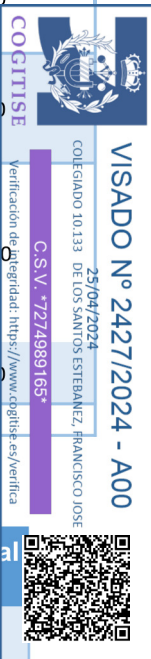
7. PRESUPUESTO

7.1. DESMANTELAMIENTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT

Partida Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total (€)	
7.1.1.1	m	12.739	Recuperación cableado eléctrico de instalación solar	0,01 €/m	127,39
7.1.1.2	ud	6	Transporte a vertedero y/o reciclado	100,00 €/ud	600
7.1.2.1	m	5.500	Recuperación cableado eléctrico enterrado con ayuda de excavadora	0,10 €/m	550
7.1.2.2	ud	6	Transporte a vertedero y/o reciclado	100,00 €/ud	600
7.1.2.3	m ³	120	Relleno de zanjas y zonas afectadas	3,00 €/m ³	360
7.1.3.1	ud	200	Recuperación resto de material eléctrico (protecciones, cuadros, ...)	5,00 €/ud	1000
7.1.3.2	ud	3	Transporte a vertedero y/o reciclado	100,00 €/ud	200
Capítulo 1: Desmantelamiento instalación eléctrica BT					3.437,39 €

7.2. DESMANTELAMIENTO MÓDULO FV

Partida Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total (€)	
7.2.1	ud	1.144	Desmontaje módulos de la estructura	0,15 €/ud	171,60
7.2.2	ud	2	Transporte a vertedero y/o reciclado	100,00 €/ud	200,00
Capítulo 2: Desmantelamiento módulo FV					371,60 €



7.3. DESMANTELAMIENTO ESTRUCTURA SOPORTE DE MÓDULOS

Partida Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total (€)	
7.3.1	ud	18.498	Recuperación de la estructura soporte	5,00 €/ud	92.490,00
7.3.2	ud	10	Transporte a vertedero y/o reciclado	100,00 €/ud	1.000,00
Capítulo 3: Desmantelamiento estructura soporte de módulos				93.490,00 €	

7.4. DESMANTELAMIENTO LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA MT

Partida Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total (€)	
7.4.1	m	320	Recuperación cableado eléctrico enterrado con ayuda de excavadora	2,00 €/m	640,00
7.4.2	ud	1	Transporte a vertedero y/o reciclado	100,00 €/ud	100
7.4.3	m3	120	Relleno de zanjas y zonas afectadas	3,00 €/m ³	360,00
Capítulo 4: Desmantelamiento línea eléctrica subterránea MT				1.100,00 €	



7.5. DESMANTELAMIENTO CENTROS DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN

Partida	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total(€)
7.5.1	3	Desconexión de equipos	25,00 €/m	75,00
7.5.2	3	Carga con ayuda de grúa	50,00 €/u	150,00
7.5.3	1	Transporte a vertedero y/orciclado	100,00 €	100,00
7.5.4	20	Relleno de zanjas y zonasafectad	3,00 €/m ³	60,00
Capítulo 5: Desmantelamiento centros de inversión y transformación				385,00 €



7.6. DESMANTELAMIENTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Partida Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total (€)
7.6.2	m ³	50	Demolición edificio exento, estruc. Hormigón, m. mecánicos	11,28 €/m ³ / 564,00
7.6.3	m ³	25	Demolición con m. mecánicos horm. Armado, exc. Tierras c. media	161,14 €/m ³ / 4.028,50
7.6.4	pa	1	Desmontado de instalaciones eléctricas y de control del edificio	600,00 €/pa / 600,00
7.6.6	m ³	20	Exc. desmonte tierras consist. media, transp. Terraplen	0,50 €/m ³ / 10
7.6.7	m ³	20	Demolición selectiva m. mecánicos horm. en masa exc. tierras c/m	80,00 €/m ³ / 1.600,00
7.6.8	m ³	100	Retirada residuos mixtos demolición a planta de valorización	100 €/m ³ / 10.000,00
Capítulo 6: Desmantelamiento Centro de Transformación				16.802,50 €

7.7. DESMANTELAMIENTO LÍNEA ELÉCTRICA

Partida Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio (€)	Total
7.7.1	m ³	91	Demolición selectiva m. mecánicos horm. en masa exc. tierras c/m	80,00 €/m ³	7.280,00
7.7.2	m	91	Desmontaje y retirad del conductor	0,50 €/ud	45,50
7.7.3	ud	41	Desmontaje y retirada de apoyos metálicos	400,00 €/ud	16.400,00
7.7.4	pa	1	Adecuación de caminos y posterior desmantelamiento	5.500,00€/pa	5.500,00
					37.275,00 €



7.8. RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA

Partida	Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total (€)
7.8.1	m3	500	Aporte de tierra vegetal en zonas afectadas	10,00 €/ m ³	5.000,00
7.8.2	m3	500	Extendido de tierra vegetal mediante ayuda mecánica	5,00 €/ m ³	5.000,00
Capítulo 8: Restauración vegetal y paisajística					10.000,00 €

8. RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo 1	.....	3.437,39 €
Capítulo 2	.....	371,60 €
Capítulo 3	.....	93.490,00 €
Capítulo 4	.....	1.100,00 €
Capítulo 5	.....	385,00 €
Capítulo 6	.....	16.802,50 €
Capítulo 7	.....	37.275,00 €
Capítulo 8	.....	10.000 €
TOTAL BASE SIN IVA		162.861,49 €
21% IVA		34.200,91 €
PRESUPUESTO BASE DESMANTELAMIENTO		197.062,40 €

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIETE MIL SESENTA Y DOS euros con CUARENTA céntimos.

9. AVAL NECESARIO PARA GARANTIZAR EL DESMANTELAMIENTO

Tal y como se detalla en el punto 7 y 8, el presupuesto del desmantelamiento es de **197.062,40 €**, pero con la venta del material obtenido del desmantelamiento, se reducirá el coste para desmantelar la planta en **37.094,00 €**.

Por tanto, se tendrá que el coste por el desmantelamiento de la planta, tras la venta de este material, tiene un importe de será de **125.767,49 €** con el IVA incluido.

04.02– Anexo Proyecto de desmantelamiento



10. JUSTIFICACIÓN DEL RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

10.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS GENERADORES DE RESIDUOS

Los procesos generadores de residuos peligrosos están íntimamente ligados al proceso productivo.

Para definirlo, es necesario realizar un análisis del mismo, identificando los residuos peligrosos producidos y los puntos o fases del proceso que los generan. Para ello puede seguir el siguiente esquema de trabajo:

- Identificación de los distintos procesos.
- Determinación y cuantificación, en cada proceso, de los flujos de entrada de materias primas y auxiliares y de los flujos de salida de productos y residuos.
- Realización de un esquema del proceso productivo mediante un diagrama de flujo. En él se detallarán las diferentes etapas y los residuos peligrosos que se generan en cada una de ellas.

La forma más habitual de representar la actividad es mediante un diagrama de flujo:



Una vez analizado el proceso productivo, se trasladan los datos a una tabla, indicando el balance de entradas y salidas, es decir, que sustancias o materias primas se necesitan en esa fase del proceso de desmantelamiento. Después indicamos los residuos que generamos, en este caso sólo indicamos los residuos peligrosos.

Nº de proces	Nombre	Descripción	Salida Residuos
1	Desmantelamiento	Desmantelamiento instalaciones en parqueFV	Aceites minerlaes usad aluminio,cobre, hierro hormigón

10.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS



A continuación, se enumeran los residuos peligrosos generados en las instalaciones durante el desmantelamiento, relacionando cada uno de ellos con los procesos generadores, indicando el código LER y cantidad estimada:

Tipología de residuo	Código LER	Cantidad estimada	Procedencia
Aceites	13 02 08*	6.250 litros	Aceites usados en centros de transformación
Cobre	17 04 01	1.614,15 kg	Restos de cables
Aluminio	17 04 02	17.802,46 kg	Restos de cables y estructura
Hierro	17 04 05	250.000 kg	Hierros de estructura y apoyos
Hormigón	17 01 01	70.000 kg	Hormigón de centros prefabricados de los CT

Durante la fase del desmantelamiento de la planta el único residuo peligroso será el de los aceites dieléctricos provenientes de los transformadores de los Centros de Transformación.

Estos aceites serán evacuados de la planta FV durante la fase de desmantelamiento, por empresas gestoras de residuos homologadas para tal fin.

10.3. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y OPERACIONES DE TRATAMIENTO PREVISTAS.

Durante la fase de desmantelamiento se realizará el transporte a vertido de forma inmediata. La acumulación de material será mínima. Se habilitarán contenedores temporales para cada uno de los materiales descritos en tabla anterior.

10.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

8.4.1 TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO

Como norma general es importante separar aquellos productos sobrantes que pudieran ser reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a verteraderos.

Además, es importante separar los residuos desde el origen, para evitar contaminaciones, facilitar su reciclado y evitar generar residuos derivados de la mezcla de otros.

Se expone a continuación algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

- Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes:
 - Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado.
 - No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales.



- Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlo del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido (ej. Botellas de SF6 vacías o medio llenas).
- Los pallets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.
- Residuos metálicos.
 - Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado.
- Aceites y grasas:
 - Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceite en talleres autorizados.
 - Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).
 - Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido.
- Tierras contaminadas:
 - Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas.
 - Disponer de bandeja metálica para almacenamiento de combustibles.
 - Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
 - Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Si no es así colocarlos en una bandeja estanca o losa de hormigón impermeabilizada y con bordillo.
 - Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido. No realizar llenados de máquinas de potencia sin estar operativos los fosos de recogida de aceite. Colocar recipientes o material absorbente debajo de todos los empalmes de tuberías utilizados durante la maniobra, para la recogida de posibles pérdidas.
 - Buenas prácticas en los trasiegos.
 - Residuos vegetales:
 - Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto.
 - Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios.



10.5. MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO EN OBRA

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

- Segregación



Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa a los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, por lo que deban ser llevados a vertedero controlado y de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

En ningún caso no resultará técnicamente viable la segregación en origen, el poseedor (contratista) podrá encomendar la separación de fracciones de los distintos residuos no peligrosos a un gestor de residuos externo a la obra, teniendo que presentar en este caso, la correspondiente documentación acreditativa conforme el gestor ha realizado los trabajos.

En el campamento de obra, se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto).

- Almacenamiento

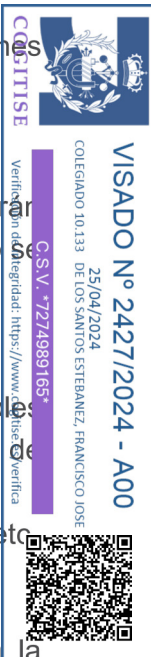
Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, éstos serán almacenados de forma separada en el lugar de trabajo, según vaya a ser su gestión final, como ha indicado en el punto anterior.

Para las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

- Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas, pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de los mismos.
- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc.

Para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.

- Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable (RD 833/1988 y Ley 10/98), con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de riesgo, código del residuo, datos del productor y fecha de almacenamiento.
- Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán protegidas de la lluvia y contarán con suelo impermeabilizado o bandejas de recogida de derrames accidentales.
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas,...), papeles (sacos de mortero) etc, deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.
- Además de las zonas definidas, el campamento de obra deberá disponer de uno o más contenedores, con su correspondiente tapadera (para evitar la entrada del agua de lluvia) para los residuos sólidos urbanos (restos de comidas, envases de bebida, etc) que generen



las personas que trabajan en la obra. Estos contenedores deberán estar claramente identificados, de forma que todo el personal de la obra sepa donde se almacena cada tipo de residuo.

10.6. DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente. Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

8.4.2 RESIDUOS NO PELIGROSOS.

RSU: Lo residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.

Restos vegetales: La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se conviertan en un foco de infección por hongos que suponga un incremento del riesgo de incendios.

Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios. Si no es posible se gestionará su entrega en una planta de compostaje y en último caso se trasladarán a vertedero controlado.

Chatarra: Se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

8.4.3 RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valoración como destinos finales frente a la eliminación.

Antes del inicio de las obras los contratistas están obligados a programar la gestión de residuos que prevé generar. En el Plan de gestión de residuos de construcción se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: planes para la reutilización de excedentes de excavación u hormigón, retirada a vertedero y gestiones a través de gestor autorizado (determinando los gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

Como anexo a dicho Plan, el contratista deberá presentar la documentación legal necesaria a llevar a cabo las distintas actividades de gestión de residuos:

- Acreditación como productor de residuos en la Comunidad Autónoma en la que se llevan a cabo los trabajos.



- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos (las correspondientes según se trate de residuos peligrosos y no peligrosos).
- Autorizaciones de vertederos y depósitos.



- Documentos de Aceptación de los residuos que se prevé generar (residuos peligrosos).

Al final de los trabajos las gestiones de residuos realizadas quedarán registradas en una ficha de “Gestión de residuos generados en las obras de construcción “. Además de cumplimentar la ficha el contratista proporcionará la documentación acreditativa de las gestiones realizadas:

- Documentos de Control y Seguimiento. (Residuos Peligrosos).
- Notificación de traslado (Residuos Peligrosos).
- Albaranes de retirada o documentación de entrega de residuos no peligrosos.
- Permisos de vertido/reutilización de excedentes de excavación.

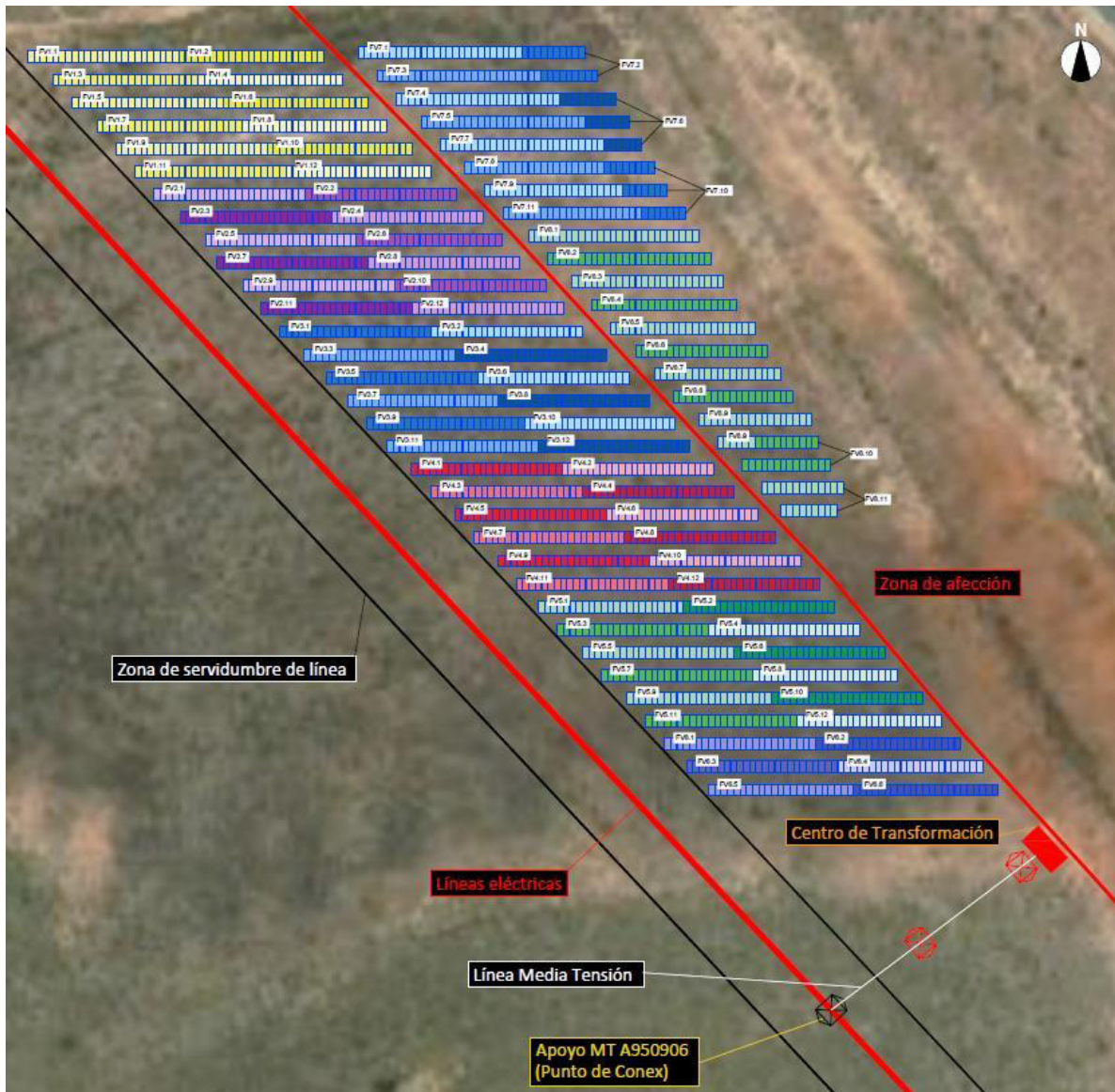
8.4.4 ZONA DE ACOPIO DE MATERIAL EN OBRA DONDE SE GESTIONARÁN LOS RESIDUOS

Se utilizarán zonas de acopio para el material de y oficinas de obra donde se gestionará el material referente a residuos.



04.02– Proyecto de desmantelamiento





COGITISE



VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. *7274989165*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



04.02– Proyecto de desmantelamiento

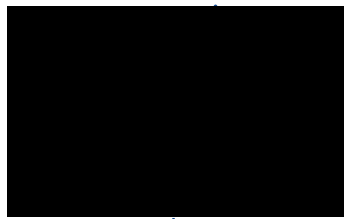


11. CONCLUSIONES.

Una vez realizada la evaluación ambiental del proyecto Lemon kings y su infraestructura de evacuación, ubicado en el término municipal de Huércal -Overa, se obtienen las siguientes conclusiones:

- La implantación del proyecto cumple con los criterios urbanísticos establecidos por la normativa municipal de Huércal Overa.
- Con respecto a las principales afecciones, destacan las generadas sobre (1) la fauna por pérdida o alteración de hábitats y (2) sobre el paisaje por pérdida de naturalidad paisajística. En este sentido, las medidas preventivas y protectoras propuestas con objeto de equilibrar dichos impactos, permiten integrar ambientalmente el proyecto sobre el medio en el que se asienta, en armonía con los criterios ambientales y socioeconómicos analizados en el presente estudio.
- Se concluye que, siempre que se cumplan las medidas preventivas y protectoras propuestas, en el desmantelamiento del proyecto no supondrá efectos negativos significativos sobre el medio ambiente.

En Sevilla, marzo 2024



Francisco José de los Santos
Estébanez
Ingeniero Técnico Industrial



1.9 DURACIÓN DE AMORTIZACIÓN

COGITISE



VISADO N° 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. *7274989165*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



ÍNDICE

1	OBJETO Y ALCANCE.....	2
2	RENTABILIDAD Y BALANCE DE AMORTIZACIÓN	2
3	GARANTÍA MÓDULO FV	4
4	CONCLUSIÓN.....	5

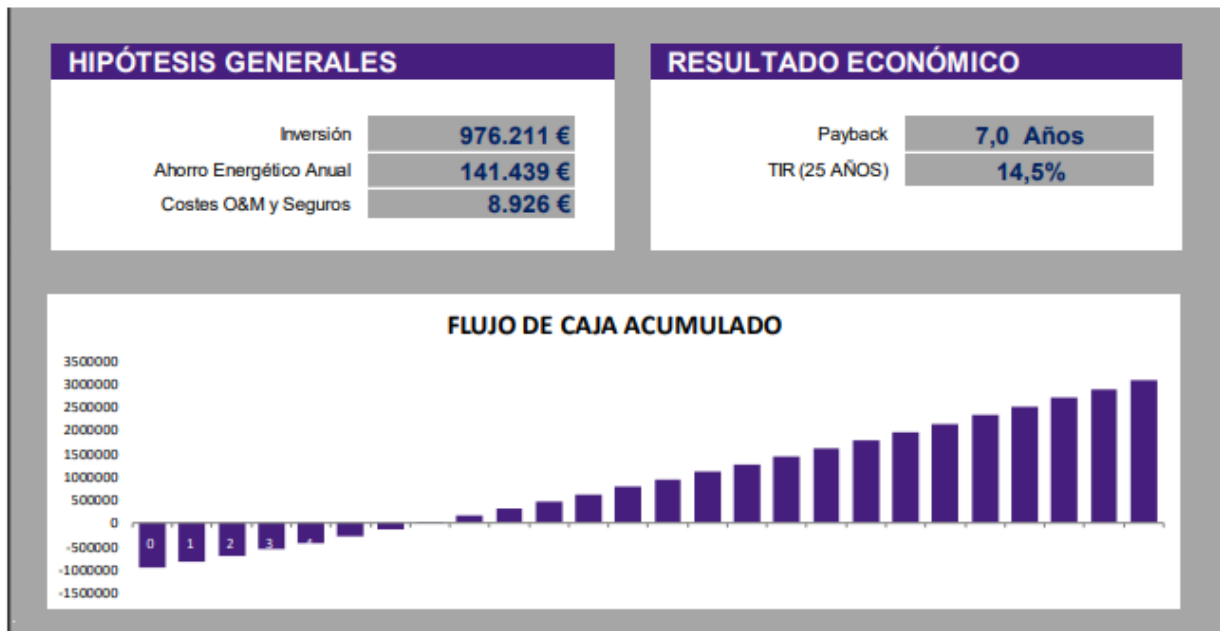


1 OBJETO Y ALCANCE

Se pretende justificar que la duración de la actividad, dado que es limitada, aunque renovable, sea superior al periodo de amortización de las inversiones previstas para su materialización.

2 RENTABILIDAD Y BALANCE DE AMORTIZACIÓN

RESUMEN ANÁLISIS RENTABILIDAD PROPUESTA



BALANCE ENERGÉTICO-ECONÓMICO

A continuación se expone el balance energético-económico de la instalación propuesta y el flujo de caja resultante para el cliente

AÑO	ENERGÍA (kWh)					INGRESOS (€)			COSTES (€)				TOTAL			FLUJO DE CAJA (€)		
	Generada SFV	Consumo cliente	Autocoos.	Excedente SFV	Comprada RED	Ahorro Electricidad (inc. BE)	Venta excedent. (Inca. Almar)	Ahorro potencia	OMS	Seguros	Peaje Respaldó	Resultado	Instalación	Subvención	FC	FC Acumulado		
0												976.211			-976.211			
1	2.020.408	63	63	2.020.552	208	0	141.439	6.651	2.276		132.512			132.512	-843.699			
2	2.012.326	63	63	2.012.470	207	0	143.702	6.757	2.276		134.669			134.669	-709.170			
3	2.004.277	63	63	2.004.420	207	0	146.001	6.865	2.276		136.860			136.860	-572.170			
4	1.996.260	63	63	1.996.403	206	0	148.337	6.975	2.276		139.086			139.086	-433.084			
5	1.988.275	63	63	1.988.417	206	0	150.710	7.087	2.276		141.347			141.347	-291.737			
6	1.980.321	63	63	1.980.463	205	0	153.121	7.200	2.276		143.645			143.645	-148.092			
7	1.972.400	63	63	1.972.541	205	0	155.571	7.315	2.276		145.980			145.980	-2.112			
8	1.964.511	63	63	1.964.651	204	0	158.059	7.433	2.276		148.351			148.351	146.239			
9	1.956.653	63	63	1.956.793	203	0	160.588	7.551	2.276		150.761			150.761	297.000			
10	1.948.826	63	63	1.948.965	203	0	163.157	7.672	2.276		153.209			153.209	450.209			
11	1.941.031	63	63	1.941.170	202	0	165.767	7.795	2.276		155.696			155.696	605.905			
12	1.933.266	63	63	1.933.405	202	0	168.419	7.920	2.276		158.223			158.223	764.129			
13	1.925.533	63	63	1.925.671	201	0	171.113	8.046	2.276		160.791			160.791	904.919			
14	1.917.831	63	63	1.917.969	201	0	173.850	8.175	2.276		163.399			163.399	1.088.318			
15	1.910.160	63	63	1.910.297	200	0	176.631	8.306	2.276		166.049			166.049	1.254.367			
16	1.902.519	63	63	1.902.656	200	0	179.456	8.439	2.276		168.741			168.741	1.423.109			
17	1.894.909	63	63	1.895.045	199	0	182.326	8.574	2.276		171.477			171.477	1.594.586			
18	1.887.330	63	63	1.887.465	198	0	185.243	8.711	2.276		174.256			174.256	1.768.842			
19	1.879.780	63	63	1.879.915	198	0	188.205	8.850	2.276		177.079			177.079	1.945.921			
20	1.872.261	63	63	1.872.395	197	0	191.216	8.992	2.276		179.948			179.948	2.125.869			
21	1.864.772	63	63	1.864.906	197	0	194.274	9.136	2.276		182.862			182.862	2.308.731			
22	1.857.313	63	63	1.857.446	196	0	197.381	9.282	2.276		185.823			185.823	2.494.554			
23	1.849.884	63	63	1.850.016	196	0	200.538	9.431	2.276		188.832			188.832	2.683.386			
24	1.842.484	63	63	1.842.616	195	0	203.745	9.582	2.276		191.888			191.888	2.875.274			
25	1.835.114	63	63	1.835.246	195	0	207.003	9.735	2.276		194.993			194.993	3.070.267			



3 GARANTÍA MÓDULO FV







HiKu6 Mono PERC

530 W ~ 555 W

CS6W-530 | 535 | 540 | 545 | 550 | 555MS

MORE POWER

-  Module power up to 555 W
Module efficiency up to 21.6 %
-  Up to 4.5 % lower LCOE
Up to 5.6 % lower system cost
-  Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
-  Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant
-  Better shading tolerance

MORE RELIABLE

-  Minimizes micro-crack impacts
-  Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

12 Years Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*

25 Years Linear Power Performance Warranty*

~~1st year power degradation no more than 2%~~
Subsequent annual power degradation no more than 0.55%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA
CEC listed (US California) / FSEC (US Florida)
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68
UN1 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way










* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 20 years, it has successfully delivered over 70 GW of premium-quality solar modules across the world.

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

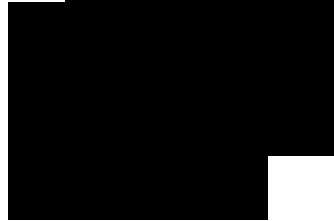
CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com



4 CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta que el generador presenta una garantía de producto de 25 años y la amortización de la instalación de da a los 7 años, se justifica que la duración de la actividad será por tanto muy superior al periodo de amortización

En Sevilla, marzo 2024



Francisco José de los Santos
Estébanez

Ingeniero Técnico Industrial



2 PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE

1	DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES	4
1.1	ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.....	4
1.2	DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES	4
1.3	CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA	4
1.4	DOCUMENTOS DE OBRA Y LEGISLACIÓN SOCIAL	4
1.5	SEGURIDAD PÚBLICA	4
1.6	NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES	5
2	CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO	6
2.1	OFICINA DE OBRA	6
2.2	TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	7
2.3	INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL INGENIERO-DIRECTOR.....	7
2.4	RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	7
2.5	RESPONSABILIDAD CIVIL	7
2.6	COMIENZO DE LAS OBRAS, RITMO, EJECUCIÓN Y ORDEN DE LOS TRABAJOS	8
2.7	LIBRO DE ÓRDENES	8
2.8	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	8
2.9	AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS	8
2.10	PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR	8
2.11	TRABAJOS DEFECTUOSOS Y MODIFICACIÓN DE LOS MISMOS.....	8
2.12	VICIOS OCULTOS	8
2.13	MATERIALES Y SU PROCEDENCIA	8
2.14	PRESENTACIÓN DE MUESTRAS	8
2.15	MEDIOS AUXILIARES	8
2.16	LIMPIEZA DE LAS OBRAS	8
2.17	COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS	8
2.18	ACTA DE RECEPCIÓN	8
2.19	DOCUMENTACIÓN FINAL	8
2.20	MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS	8
2.21	RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS	8
2.22	RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA	8
2.23	PLAZO DE GARANTÍA.....	8
2.24	PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.....	8
3	CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	12
3.1	BASE FUNDAMENTAL	12
3.2	GARANTÍA	12
3.3	FIANZA	13
3.4	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA	13
3.5	DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL	13
3.6	REVISIÓN DE PRECIOS	13
3.7	DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS	14
3.8	RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS	14
3.9	DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS	14
3.9.1	MATERIALES	15
3.9.2	MANO DE OBRA	15
3.9.3	TRANSPORTES DE MATERIALES	15
3.9.4	TANTO POR CIENTO DE MEDIOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD	15
3.9.5	TANTO POR CIENTO DE SEGUROS Y CARGAS FISCALES.....	15
3.9.6	TANTO POR CIENTO DE GASTOS GENERALES Y FISCALES.....	15
3.9.7	TANTO POR CIENTO DE BENEFICIO INDUSTRIAL DEL CONTRATISTA	15
3.10	PEM Y PEC	15
3.11	GASTOS GENERALES Y FISCALES	16
3.12	GASTOS IMPREVISTOS	16
3.13	BENEFICIO INDUSTRIAL	16
3.14	HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA	16
3.15	GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	16
3.15.1	MEDIOS AUXILIARES.....	16



3.15.2	ABASTECIMIENTO DE AGUA	16
3.15.3	ENERGÍA ELÉCTRICA.....	16
3.15.4	MATERIALES NO UTILIZADOS.....	17
3.15.5	MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.....	17
3.15.6	ENSAYOS Y PRUEBAS	17
3.16	PRECIOS CONTRADICTORIOS	17
3.17	ABONO DE LAS OBRAS	17
3.18	ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA.....	18
3.19	ABONOS DE OTROS TRABAJOS NO CONTRATADOS.....	18
3.20	ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS EN EL PERIODO DE GARANTÍA	18
3.21	OBRAS NO TERMINADAS	18
3.22	CERTIFICACIONES	19
3.23	DEMORA EN LOS PAGOS	19
3.24	PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS.....	19
3.25	RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	19
3.26	SEGURO DE LAS OBRAS.....	20
3.27	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	20
3.28	PAGO DE ARBITRIOS E IMPUESTOS	20
3.29	GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCION Y MONTAJE DE INSTALACIONES	20
4	CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL	21
4.1	DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	21
4.2	PLAN DE OBRA	21
4.3	OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES. DIVERGENCIAS Y ADECUACIÓN A LOS MISMOS	21
4.4	INSTRUCCIONES ADICIONALES.....	21
4.5	COPIAS DE LOS PLANOS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	21
4.6	PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	21
4.7	CONTRATO.....	21
4.8	CONTRATOS SEPARADOS.....	21
4.9	SUBCONTRATOS.....	21
4.10	FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO	21
4.11	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	21
4.12	TRABAJOS DURANTE UNA EMERGENCIA.....	21
4.13	SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO.....	21
4.14	DERECHO DEL PROPIETARIO A RESCISIÓN DEL CONTRATO	21
4.15	DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO	21
4.16	CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO	21
4.17	DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA.....	24
4.18	PLAZO DE ENTREGA DE LAS OBRAS	24
4.19	DAÑOS A TERCEROS.....	24
4.20	POLICÍA DE OBRA	24
4.21	ACCIDENTES DE TRABAJO	25
4.22	RÉGIMEN JURÍDICO	25
4.23	SEGURIDAD SOCIAL	25
4.24	RESPONSABILIDAD CIVIL.....	25
4.25	IMPUESTOS.....	26
4.26	DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS.....	26
5	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	26
5.1	DISPOSICIONES GENERALES	26
5.1.1	CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	26
5.1.2	PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES	26
5.1.3	MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO.....	26
5.1.4	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN	26
5.2	CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LA INSTALACIONFOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO EN BAJA TENSIÓN	27
5.2.1	CONDICIONES GENERALES.....	27
5.2.2	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	27
5.2.3	CONDUCTORES.....	31
5.2.4	GENERADOR FOTOVOLTAICO.....	33

COGITIS
Verificación de Autenticidad de Firmas y Documentos de Validación
C.S.V. +7274989165*

VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE




5.2.5	INVERSORES	33
5.2.6	SISTEMA DE MONITORIZACIÓN	34
5.2.7	COMPONENTES Y MATERIALES.....	35
5.3	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD B.T.	38
5.3.1	NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE	38
5.3.2	APARAMENTA	38
5.3.3	CUADROS ELÉCTRICOS	41
5.3.4	CONDUCTORES ELÉCTRICOS	43
5.3.5	CANALIZACIONES.....	47
5.3.6	CONTADORES DE ENERGÍA Y CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN.....	50
5.3.7	PUESTA A TIERRA	52
6	CONCLUSIÓN.....	53



1 DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES

1.1 ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

El presente Pliego de Condiciones Generales tiene por finalidad regular la ejecución de todas las obras e instalaciones que integran el proyecto en el que se incluye, así como aquellas que estime convenientes su realización la Dirección Facultativa del mismo, estableciendo los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando aquellas actuaciones que correspondan según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Propietario de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones para el cumplimiento del contrato de obra.

1.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

Los documentos que integran el contrato, relacionados por orden de importancia y preferencia, en cuanto al valor de sus especificaciones, en caso de omisión o de aparente contradicción, son los siguientes:

- Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o de arrendamiento de obra, si existiera.
- Memoria, anexos de cálculo, planos, mediciones, y presupuesto.
- El presente Pliego de Condiciones Generales.
- Los Pliegos de Condiciones Técnicas.

En las obras y proyectos de instalaciones que así lo requieran:

- Estudio de Seguridad y Salud.
- Proyecto de control de la edificación.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

1.3 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

Además de cumplir todas y cada una de las condiciones que se exponen en el presente Pliego de Condiciones Generales, los materiales y mano de obra deberán satisfacer las que se detallan en los Pliegos de Condiciones Técnicas elaborados por el Colegio Oficial de Ingenieros.

1.4 DOCUMENTOS DE OBRA Y LEGISLACIÓN SOCIAL

En la oficina de obras, existirá en todo momento un ejemplar completo del proyecto, así como de todas las normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes, disposiciones legales y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente proyecto.

El Contratista, estará obligado al exacto cumplimiento de toda legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquéllas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

1.5 SEGURIDAD PÚBLICA

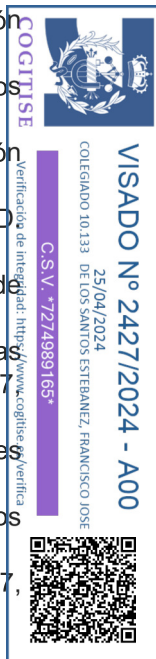
El Contratista que resultará adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de materiales, equipos, etc., con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.



1.6 NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

En cuanto a la Normativa para la redacción del Proyecto y ejecución de las obras, regirán conjuntamente a los Documentos del Contrato, los siguientes Pliegos, Normas y Reglamentos:

- **Generales:**
 - Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 89/106, de 21 de diciembre de 1.988, publicada por el Diario Oficial de las Comunidades Europeas nº L40/12, de 11 de febrero de 1.989, sobre productos de la Construcción.
 - Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. BOE 9.2.93.
 - Directiva 93/68/CEE. BOE 19.8.95
 - Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifican en aplicación de la Directiva 93/68/CEE las disposiciones para la libre circulación de productos de la construcción. BOE 19.8.95.
- **Seguridad y Salud Laboral:**
 - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y modificaciones efectuadas a dicha ley por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
 - Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, sobre requisitos de los equipos de protección individual. Se modifica posteriormente según RD 159/95, de 3 de febrero
 - Real Decreto 1435/92, de 27 de noviembre, sobre aproximación de legislación de los estados miembros. Se modifica posteriormente según RD 56/95, de 20 de enero
 - Reglamento de los Servicios de Prevención. RD. 39/1997 de 17 de enero y su modificación por Real Decreto 780/1998, de 1 de mayo.
 - Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. RD 485/1997, de 14 de abril.
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, RD. 486/1997, de 14 de abril.
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores, RD. 487/1997 de 14 de abril.
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, RD. 773/1997, de 30 de mayo.
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. RD. 1215/1997, de 18 de julio.
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. RD. 1627/1997, de 24 de octubre.
- **Carreteras y movimiento de tierras:**
 - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-4/88). Aprobado por Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 y modificaciones posteriores.
- **Hormigones:**
 - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio.
 - UNE-EN 771-3:2011: Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)
 - Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08). Aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
 - UNE-EN 459 partes 1, 2 y 3 del año 2002: Cales para la construcción.
 - UNE 80502, 2003: Cales vivas o hidratadas para la mejora y/o estabilización de suelos.
- **Edificación:**
 - Código Técnico de la Edificación (CTE).



- Normas de construcción sismorresistente: Parte general y Edificación NCSR-02, aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.
- RIPCI. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre (BOE nº 298, 14/12/1993).
- Aceros y estructuras metálicas:
 - Instrucción EM-62 de Instituto Eduardo Torroja para estructuras metálicas.
 - Instrucción Eduardo Torroja, para estructuras de acero I.E.M-62.
 - DB-SE A. Documento Básico Seguridad Estructural. Acero. Código Técnico de la Edificación (CTE).
 - Instrucción de Acero Estructural (EAE). Aprobada por Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo.
- Fábricas:
 - DB-SE F. Documento Básico Seguridad Estructural. Fábrica. Código Técnico de la Edificación (CTE)

2 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

La Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones; de transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de Arquitecto / Ingeniero.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de Arquitecto Ingeniero o Arquitecto Técnico / Ingeniero Técnico, y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de Arquitecto / Ingeniero, Arquitecto Técnico / Ingeniero Técnico, y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

2.1 OFICINA DE OBRA

El Contratista habilitará en la propia obra, una oficina, local o habitáculo, convenientemente acondicionado para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada, que contendrá como mínimo una mesa y tableros donde se expongan todos los planos correspondientes al presente proyecto y de obra que sucesivamente le vaya asignando la Dirección Facultativa, así como cuantos documentos estime convenientes la citada Dirección. Al menos, los documentos básicos que estarán en la mencionada oficina de obra son los siguientes: el proyecto de ejecución, incluidos los complementos y anexos que redacte el Ingeniero; la licencia de obras; el libro de órdenes y asistencias; el plan de seguridad y salud; el libro de incidencias; el proyecto de Control de Calidad y su libro de registro, si existiese; el Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el trabajo; la documentación de los seguros mencionados en el artículo 2.1.5.

Durante la jornada de trabajo, el contratista por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la obra, y acompañará a la Dirección Facultativa y a sus representantes en las visitas que lleven a cabo a las obras, incluso a las fábricas o talleres donde se lleven a cabo trabajos para



la obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

Es obligación del Contratista el ejecutar, cuando sea posible y así se determine como necesario para la buena realización y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en el presente Pliego de Condiciones Generales, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo que disponga la Dirección Facultativa y esté dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra, y tipo de ejecución.

Se entenderá por reformado de proyecto, con consentimiento expreso de la Propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

2.3 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL INGENIERO-DIRECTOR

El Constructor podrá requerir de la Dirección Facultativa, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Quando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones Generales o indicaciones de planos, croquis y esquemas de montaje, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma "enterado", que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las obras como la Dirección Facultativa.

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes facilitadas por la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, y a través del mismo si son de origen económico. Contra las disposiciones de orden técnico o facultativo, no se admitirá reclamación alguna.

Aun así, el Contratista podrá salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida a la Dirección Facultativa, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.4 RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Contratista no podrá recusar a la Dirección Facultativa o persona de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad encargada de la vigilancia de las obras, ni solicitar que por parte de la Propiedad se designen otros facultativos para los trabajos de reconocimiento y mediciones.

Quando se crea perjudicado con los resultados de las decisiones de la Dirección Facultativa, el Contratista podrá proceder de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente (Artículo 2.5), pero sin que por esta causa pueda interrumpirse, ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.5 RESPONSABILIDAD CIVIL

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada. No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, la Propiedad responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en la edificación ocasionados por vicios o defectos de construcción.

El Contratista responderá directamente de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al Jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan. El



Contratista y la Dirección Facultativa de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

2.6 COMIENZO DE LAS OBRAS, RITMO, EJECUCIÓN Y ORDEN DE LOS TRABAJOS

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se realice a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias del orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente a la Dirección Facultativa un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras.

El citado Programa de Trabajo una vez aprobado por la Dirección Facultativa, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

La Dirección Facultativa podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo.

2.7 LIBRO DE ÓRDENES

El Contratista tendrá siempre en la oficina de obra y a disposición de la Dirección Facultativa un “Libro de Órdenes y Asistencia”, con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportunas para que se adopten las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los operarios, los viandantes en general, las fincas colindantes y/o los inquilinos en las obras de reforma que se efectúen en edificaciones habitadas, así como las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las diferentes visitas a la obra, y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo correctamente y de acuerdo, en armonía con los documentos del proyecto.

2.8 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto que haya servido de base al Contratista, las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad entregue la Dirección Facultativa al Contratista siempre que éstas encajen en la cifra a la que ascienden los presupuestos aprobados.

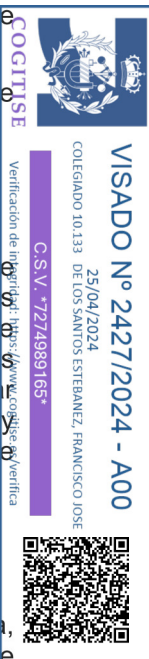
2.9 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones facilitadas por la Dirección Facultativa en tanto se formulan o se tramita el proyecto reformado.

El Contratista está obligado a realizar con cargo a su propio personal y con sus materiales, cuando la Dirección de las Obras disponga los apuntalamientos, apeos, derribos, recalzos o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

2.10 PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión en el capítulo correspondiente a la Condiciones de Índole Legal, aquel no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderla, o no fuera capaz de



terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento del Contratista, previo informe favorable de la Dirección Facultativa. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido a la Dirección Facultativa, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.11 TRABAJOS DEFECTUOSOS Y MODIFICACIÓN DE LOSMISMOS.

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente proyecto que cumplan las condiciones generales y particulares de índole técnica del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos, de acuerdo con el mismo, siempre según las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las posibles faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por el empleo de materiales de deficiente calidad no autorizados expresamente por la Dirección Facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los equipos y aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas del Contratista.

2.12 VICIOS OCULTOS

Si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva de la obra, la realización de ensayos, destructivos o no, así como aquellas demoliciones o correcciones que considere necesarios para reconocer los trabajos que se supongan como defectuosos.

2.13 MATERIALES Y SU PROCEDENCIA

El Contratista tendrá la libertad de proveerse y dotarse de los materiales, equipos y aparatos de todas clases en los puntos que estime convenientes, exceptuando aquellos casos en los que el proyecto preceptúe expresamente una determinada localización o emplazamiento.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales, equipos y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, sellos, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.14 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa, de acuerdo con el artículo anterior, las muestras de los materiales y las especificaciones de los equipos y aparatos a utilizar, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

2.15 MEDIOS AUXILIARES

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para preservar la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo a la Propiedad, por tanto, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.



Todos estos, siempre que no haya estipulado lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares de los trabajos, quedando a beneficio del Contratista, sin que éste pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando éstos estén detallados en el presupuesto y consignados por partida alzada o incluidos en los precios de las unidades de obra.

2.16 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener las obras y su entono limpias de escombros y de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas, ejecutando todos los trabajos que sean necesarios para proporcionar un buen aspecto al conjunto de la obra.

2.17 COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de verificarse las recepciones provisionales y definitivas de las obras, se someterán a todas las pruebas y ensayos que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas de cada parte de la obra, todo ello con arreglo al programa que redacte la Dirección Facultativa.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista. También serán por cuenta del Contratista los asientos o averías o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o por falta de adopción de las necesarias precauciones.

2.18 ACTA DE RECEPCIÓN

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por la Propiedad y el Contratista, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por la Dirección Facultativa de obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado si procede.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor.

2.19 DOCUMENTACIÓN FINAL

La Dirección Facultativa, asistida por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de la obra, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará al Acta de Recepción con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento de la edificación y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por la Propiedad, será entregada a los usuarios finales de la edificación.

A su vez dicha documentación se divide en:

A. DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación (CTE) se compone de:



- Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de Seguridad y Salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anexos y modificaciones debidamente autorizadas por la Dirección Facultativa de la obra.
- Licencia de obras, de apertura y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- La documentación de seguimiento será depositada por la Dirección Facultativa de la obra en el Colegio Oficial.

B. DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del Jefe de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anexos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el Contratista, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el Contratista y autorizada por la Dirección Facultativa, su Colegio Profesional.

C. CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Este se ajustará al modelo aprobado por el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales de España, en donde la Dirección Facultativa de la obra certificará que las instalaciones han sido realizadas bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Asimismo, certificará que en el desarrollo de los trabajos se han observado y cumplido todas las prescripciones técnicas de seguridad y que se han realizado todas las pruebas y ensayos previstos en los Reglamentos vigentes que afectan a las instalaciones comprendidas en el proyecto.

Al certificado final de obra se le unirán como anexos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad de la Propiedad, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

2.20 MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición general y definitiva, con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él o de oficio en la forma prevenida para la recepción de obras, debiendo aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes y levantando acta, por triplicado ejemplar, correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista, debiendo aparecer la conformidad de ambos en los documentos que la acompañan. En caso de no haber conformidad por parte de la Contrata, ésta expondrá sumariamente y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen. Lo mismo en las mediciones parciales como en la final, entendiéndose que éstas comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra.

Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.



2.21 RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Finalizado el plazo de garantía y si se encontrase en perfecto estado de uso y conservación, se dará por recibida definitivamente la obra, quedando relevado el Contratista, a partir de este momento, de toda responsabilidad legal que le pudiera corresponder por la existencia de defectos visibles así como cesará su obligación de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación y mantenimiento de la edificación y de sus instalaciones, quedando sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción. En caso contrario, se procederá en la misma forma que en la recepción provisional.

De la recepción definitiva, se levantará un acta, firmada por triplicado ejemplar por parte de la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista, que será indispensable para la devolución de la fianza depositada por éste último. Una vez recibidas definitivamente las obras, se procederá a la liquidación correspondiente que deberá quedar terminada en un plazo no superior a seis (6) meses.

A la firma del Acta de Recepción el Contratista estará obligado a entregar los planos definitivos, si hubiesen tenido alguna variación con los del proyecto. Estos planos serán reproducibles.

2.22 RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., y a resolver los subcontratos que tuviese concertados, dejando la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el presente Pliego de Condiciones.

Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2.23 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras e instalaciones, deberá estipularse en el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista y en ningún caso éste será inferior a NUEVE (9) MESES para contratos ordinarios y no inferior a UN (1) AÑO para contratos con las Administraciones Públicas, contado éste a partir de la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Durante este tiempo, el Contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Si durante el primer año el Contratista no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

2.24 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y la Dirección Facultativa marcará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

3 CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

3.1 BASE FUNDAMENTAL

Como base fundamental o principio general de estas condiciones económicas, se establece que el Contratista debe percibir, de todos los trabajos efectuados, su real importe, siempre de acuerdo y con sujeción al proyecto y a las condiciones generales y particulares que han de regir la obra.

Asimismo, la Propiedad, el Contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.



3.2 GARANTÍA

La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista la presentación de referencias y/o avales bancarios o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que éste reúne todas las condiciones de solvencia requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Asimismo, deberá acreditar el título oficial correspondiente a los trabajos que el mismo vaya a realizar.

3.3 FIANZA

La fianza que se exige al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado, será convenida previamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista, entre una de las siguientes fórmulas:

Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

3.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a realizar, por su cuenta los trabajos precisos, para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre y representación de la Propiedad, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar la totalidad de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.5 DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

La fianza depositada, será devuelta al Contratista, previo expediente de devolución correspondiente, una vez firmada el acta de la recepción definitiva de la obra, siempre que se haya acreditado que no existe reclamación alguna contra aquel, por los daños y perjuicios que sean de su cuenta, o por deudas de jornales, de suministros, de materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

El Propietario podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc. En todo caso, esta devolución se practicará dentro de los treinta (30) días naturales, contados éstos una vez ha transcurrido el año de garantía.

3.6 REVISIÓN DE PRECIOS

Para que el Contratista tenga derecho a solicitar alguna revisión de precios, será preceptivo que tal extremo figure expresamente acordado en el contrato, donde deberá especificarse los casos concretos en los cuales podrá ser considerado.

En tal caso, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa el nuevo presupuesto donde se contemple la descomposición de los precios unitarios de las partidas, según lo especificado en el artículo 3.10 del presente Pliego de Condiciones.



3.7 DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

3.8 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirve de base para la ejecución de los trabajos.

Tampoco se le administrará reclamación alguna, fundada en indicaciones que sobre los trabajos se haga en las memorias, por no tratarse estos documentos los que sirven de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales, o errores aritméticos, en las cantidades de obra o en su importe, se corregirán en el momento en que se detecten, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato.

3.9 DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de precios a que se refiere el artículo 3.7., será condición indispensable que, antes de comenzar todas y cada una de las unidades de obra contratadas, reciba por escrito la conformidad de la Dirección Facultativa a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como la lista de precios de salarios o jornales, de materiales, de costes de transportes y los porcentajes que se expresan en los subapartados del presente artículo.

La Dirección Facultativa valorará la exactitud de la justificación de los nuevos precios, tomando como base de cálculo tablas, bases de datos o informes sobre rendimiento de personal, de maquinaria, de materiales elementales, de precios auxiliares, etc. editadas por entidades profesionales de la Comunidad Autónoma con facultades para ello, de Organismos Nacionales o Internacionales de reconocida solvencia, etc., desestimando aquellos gastos imputables a la mala organización, improductividad o incompetencia de la Contrata. A estos efectos, se considerarán los siguientes tipos de costes:

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención de riesgos laborales y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, de combustible, de energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, de comunicaciones, de edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, comedores, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos, evaluándose todos ellos en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:



Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas.

Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100). A falta de convenio especial, los precios unitarios se descompondrán preceptivamente como sigue:

3.9.1 MATERIALES

Cada unidad de obra que se precise de cada uno de ellos, y su precio unitario respectivo de origen.

3.9.2 MANO DE OBRA

Por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertido por cada operario en la ejecución de cada unidad de obra, y los jornales horarios correspondientes.

3.9.3 TRANSPORTES DE MATERIALES

Desde el punto de origen al pie del tajo, expresando el precio del transporte por unidad de peso, de volumen o de número que la costumbre tenga establecidos en la localidad.

3.9.4 TANTO POR CIENTO DE MEDIOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD

Sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de obra que los precisen.

3.9.5 TANTO POR CIENTO DE SEGUROS Y CARGAS FISCALES

Vigentes sobre el importe de la mano de obra, especificando en documento aparte la cuantía de cada concepto del seguro, y de la carga.

3.9.6 TANTO POR CIENTO DE GASTOS GENERALES Y FISCALES

Sobre la suma de los conceptos correspondientes a los apartados de materiales y mano de obra.

3.9.7 TANTO POR CIENTO DE BENEFICIO INDUSTRIAL DEL CONTRATISTA

Aplicado la suma total de los conceptos correspondientes a materiales, mano de obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

3.10 PEM Y PEC

Se entiende por precios de ejecución material, para cada unidad de obra, los resultantes de la suma de los costes directos más los costes indirectos, compuestos por los conceptos de: mano de obra, materiales, transportes, equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud, gastos de combustibles, gastos de energía, gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos, así como gastos de instalación de oficinas a pie de obra, etc. Estos precios no contemplan el Beneficio Industrial.

Se entenderá por precios de ejecución por Contrata, a la suma de los costes directos, los costes indirectos, los gastos generales y el beneficio Industrial, sobre el cual deberá aplicarse el % de IVA que corresponda, aunque este impuesto no forme parte del propio precio. En el caso de que los trabajos a realizar en una obra se contratasen a tanto alzado, se entiende por precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra.



3.11 GASTOS GENERALES Y FISCALES

Se establecerán en un porcentaje calculado sobre los precios de ejecución material, como suma de conceptos tales como:

- Gastos de Dirección y Administración de la Contrata.
- Gastos de prueba y control de calidad.
- Gastos de Honorarios de la Dirección Técnica y Facultativa.
- Gastos Fiscales.

3.12 GASTOS IMPREVISTOS

Tendrán esta consideración aquellos gastos que siendo ajenos a los aumentos o variaciones en la obra y que, sin ser partidas especiales y específicas omitidas en el presupuesto general, se dan inevitablemente en todo trabajo de construcción o montaje de instalaciones, y cuya cuantificación y determinación es imposible efectuar a priori. Por ello, se establecerá una partida fija de un dos por ciento (2%) calculado sobre los precios de ejecución material.

3.13 BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista. En obras para las Administraciones éste se establecerá en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

3.14 HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA

Dichos honorarios, serán por cuenta del Contratista, y se entenderán incluidos en el importe de los gastos generales, salvo que se especifique lo contrario en el contrato de adjudicación, o sean deducidos en la contratación. Tanto en lo referente a forma de abono como a la cuantía de dichos honorarios, se estará a lo dispuesto en el Decreto 1998/1961 de 19 de octubre de 1961, las normas de aplicación de este decreto contenidas en la Orden de 9 diciembre 1961 y a la normativa del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales correspondiente.

3.15 GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán por cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que a continuación se detallan:

3.15.1 MEDIOS AUXILIARES

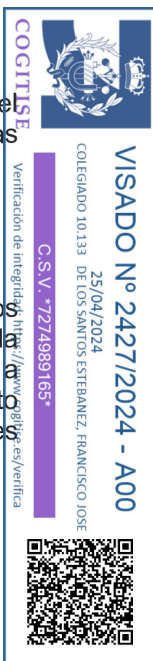
Serán por cuenta del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no afectando por tanto a la Propiedad, cualquier responsabilidad que por avería o accidente personal pueda ocurrir en las obras por insuficiencia o mal uso de dichos medios auxiliares.

3.15.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA

Será por cuenta del Contratista, disponer de las medidas adecuadas para que se cuente en obra con el agua necesaria para el buen desarrollo de las obras.

3.15.3 ENERGÍA ELÉCTRICA

En caso de que fuese necesario el Contratista dispondrá los medios adecuados para producir la energía eléctrica en obra.



3.15.4 MATERIALES NO UTILIZADOS

El Contratista, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la obra en que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

3.15.5 MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales y aparatos no fueran de calidad requerida o no estuviesen perfectamente reparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos. A falta de estas condiciones, primarán las órdenes de la Dirección Facultativa.

3.15.6 ENSAYOS Y PRUEBAS

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y de la Propiedad si el importe supera este porcentaje.

3.16 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se originan precios contradictorios solamente cuando la Propiedad, a través de la Dirección Facultativa decida introducir nuevas unidades de obra o cambios en la calidad de alguna de las inicialmente acordadas, o cuando sea necesario afrontar circunstancias no previstas.

A falta de acuerdo y antes de iniciar la obra, los precios de unidades de obra, así como los de materiales, equipos, o de mano de obra de trabajos que no figuren en los contratos, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista, o su representante expresamente autorizado a estos efectos siempre que a juicio de ellos dichas unidades no puedan incluirse en el dos por ciento (2%) de gastos imprevistos.

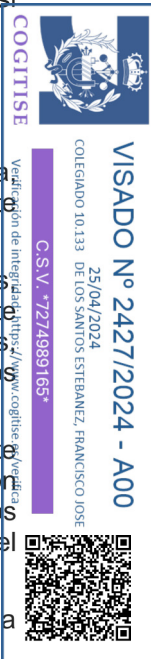
El Contratista los presentará descompuestos, de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente a la descomposición de los precios unitarios del presente Pliego, siendo condición necesaria la aprobación y presentación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra. De los precios así acordados, se levantarán actas que firmarán por triplicado la Dirección Facultativa, la Propiedad y el Contratista o representantes autorizados a estos efectos por los últimos.

Los precios contradictorios que existieran quedarán siempre referidos a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.17 ABONO DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el contrato suscrito entre el Contratista y el Propietario se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
3. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de salarios o jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el contrato suscrito entre el Contratista y la Propiedad determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.



3.18 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA

Las partidas alzadas, una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Salvo lo estipulado en el contrato entre el Contratista y la Propiedad, el abono de los trabajos presupuestados por partida alzada se efectuará de acuerdo con un procedimiento de entre los que a continuación se expresan:

Si existen precios contratados para unidades de obra iguales o semejantes, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratos.

Si no existen precios contratados, para unidades de obra iguales o semejantes, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, excepto en el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso la Dirección Facultativa indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el tanto por ciento correspondiente al Beneficio Industrial del Contratista.

3.19 ABONOS DE OTROS TRABAJOS NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratase con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

3.20 ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS EN EL PERIODO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá de la siguiente forma:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio o de sus instalaciones, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por la Propiedad, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.21 OBRAS NO TERMINADAS

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.



3.22 CERTIFICACIONES

El Contratista tomará las disposiciones necesarias, para que periódicamente, según el intervalo de tiempo acordado en el contrato, lleguen a conocimiento de la Dirección Facultativa las unidades de obra realizadas previa medición, quien tendrá la facultad de revisarlas sobre el propio terreno, al cual le facilita aquel, cuantos medios sean indispensables para llevar a buen término su cometido.

Presentada la certificación a la Dirección Facultativa, previo examen y comprobación sobre el terreno, si así lo considera oportuno, en un plazo de diez (10) días, pondrá su Vº Bº y firma en el caso de que fuera aceptada, y con este requisito, podrá pasarse la certificación a la Propiedad para su abono, previa deducción, en tanto por ciento, de la correspondiente constitución de fianza o garantías y tasa por Honorarios de Dirección Facultativa, si procediera.

Dichas certificaciones, como recoge el párrafo anterior del presente Pliego de Condiciones Generales, se remitirán al Propietario. El Propietario deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

En caso de que la Dirección Facultativa no estimase aceptable la liquidación presentada por el Contratista, comunicará en un plazo máximo de diez (10) días, las rectificaciones que considere deba realizar al Contratista, en aquella, quien, en igual plazo máximo, deberá presentarla debidamente rectificadas, o con las justificaciones que crea oportunas. En el caso de disconformidad, el Contratista se sujetará al criterio de la Dirección Facultativa, y se procederá como en el caso anterior.

3.23 DEMORA EN LOS PAGOS

Si el Propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente a que correspondiera el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de la cantidad pactada en el contrato suscrito con el Propietario, en concepto de intereses de demora sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del retraso del término de dicho plazo de un mes, sin realizarse el pago, tendrá derecho el Contratista a la rescisión unilateral del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

3.24 PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS

Si el Contratista incumpliera con los plazos de ejecución de las obras y no justificase debidamente a juicio de la Dirección Técnica la dilación, la Propiedad podrá imponer las penalizaciones económicas acordadas.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje (tanto por mil) del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija con cargo a la fianza, sin perjuicio de las acciones legales que en tal sentido correspondan. Dicha indemnización, que deberá indicarse en el contrato suscrito entre Contratista y el Propietario, se establecerá por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra.

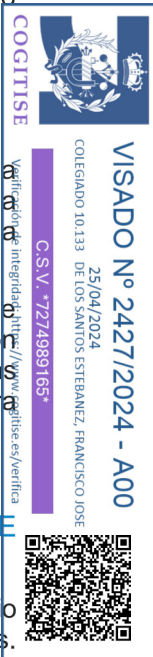
3.25 RESCISIÓN DEL CONTRATO

Además de lo estipulado en el contrato de adjudicación y de lo recogido en el presente Pliego de Condiciones, la Propiedad podrá rescindir dicho Contrato en los siguientes casos:

Quando existan motivos suficientes, a juicio de la Dirección Técnica, para considerar que, por incompetencia, incapacidad, desobediencia o mala fe del Contratista, sea necesaria tal medida al objeto de lograr con garantías la terminación de las obras.

Quando el Contratista haga caso omiso de las obligaciones contraídas en lo referente a plazos de terminación de obras.

Todo ello sin perjuicio de las penalizaciones económicas figuradas en el artículo 3.24.



3.26 SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tenga por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones.

En las obras de rehabilitación, reforma o reparación, se fijará previamente la porción o parte de ésta que debe ser asegurada, así como su cuantía o importe, y si nada se prevé al respecto, se entenderá que el seguro comprenderá toda la parte de la edificación afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento de la Propiedad, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además, se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el apartado 3.35 del presente pliego, en base al Art. 19 de la L.O.E.

3.27 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Si el Contratista, siendo su obligación, no atendiese la conservación de la obra durante el plazo de garantía en caso de que no estén siendo éstas ocupadas por parte del Propietario antes de la recepción definitiva, la Dirección Facultativa procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda la guarda o custodia, la limpieza y todo lo que fuese necesario para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta del Contratista.

Al abandonar las obras el Contratista, bien sea por buena terminación de las mismas como en el caso de rescisión del Contrato, está obligado a dejar libre de ocupación y limpias éstas en el plazo que la Dirección Facultativa estime oportuno.

Después de la recepción provisional de las obras y en el caso de que su conservación corra por cuenta del Contratista, no deberá haber en las mismas más herramientas, útiles, materiales, mobiliario, etc., que los indispensables para su guarda y custodia, limpieza o para los trabajos que fuesen necesarios ejecutar.

En cualquier circunstancia, el Contratista estará obligado a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía expresado, procediendo de la forma que prevé el presente Pliego de Condiciones.

3.28 PAGO DE ARBITRIOS E IMPUESTOS

El pago de impuestos, cánones, tasas y arbitrios en general, municipales, insulares o de otro origen, sobre vallas, ocupación de la vía, carga y descarga de materiales, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

3.29 GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCION Y MONTAJE DE INSTALACIONES

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (Apartado C) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según contempla su disposición adicional segunda, teniendo como referente a las siguientes garantías:

- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras e instalaciones, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.



- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

4 CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

4.1 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva y Anexos.
- Planos.
- Pliego.
- Mediciones y Presupuesto.

En las obras y proyectos de instalaciones que así lo requieran:

- Estudio de Seguridad y Salud.
- Proyecto de control de la edificación.

4.2 PLAN DE OBRA

El Plan detallado de obra será realizado conforme se indicó en las Condiciones Facultativas del presente Pliego de Condiciones, y en él se recogerán los tiempos y finalizaciones establecidas en el contrato, siendo completado con todo detalle, indicando las fechas de iniciación previstas para cada una de las partes en las que se divide el trabajo, adaptándose con la mayor exactitud al Pert detallado, diagrama de Gant o cualquier otro sistema válido de control establecido. Este documento será vinculante.

4.3 OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES. DIVERGENCIAS Y ADECUACIÓN A LOS MISMOS

Es el objeto de los planos y especificaciones mostrar al Contratista el tipo, calidad y cuantía del trabajo a realizar y que fundamentalmente consistirá en el suministro de toda la mano de obra, material fungible, equipos y medios de montaje necesarios para la apropiada ejecución del trabajo, mientras específicamente no se indique lo contrario. El Contratista realizará todo el trabajo indicado en los planos y descrito en las especificaciones, así como todos los trabajos considerados como necesarios para completar la realización de las obras de manera aceptable, con la calidad que le fuere exigida y consistente, y a los precios ofertados.

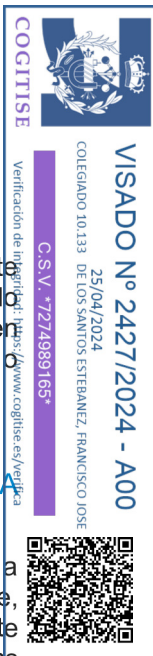
Si existieran divergencias entre los planos y las especificaciones, regirán los requerimientos de éstas últimas y en todo caso, la aclaración que al respecto facilite la Dirección Facultativa.

La responsabilidad por la adecuación del diseño y por la insuficiencia de los planos y especificaciones se establecerá a cargo del Propietario.

Entre los planos y especificaciones se establecerán todos los requisitos necesarios para la realización de los trabajos objeto del Contrato.

4.4 INSTRUCCIONES ADICIONALES

Durante el proceso de realización de las obras y montaje de las instalaciones, la Dirección Facultativa podrá dar instrucciones adicionales por medio de dibujos, esquemas o notas que aclaren con detalle cualquier dato confuso de los planos y especificaciones. Podrá facilitar, de igual modo, instrucciones adicionales necesarias para explicar o ilustrar los cambios en el trabajo que tuvieran que realizarse.



Asimismo, la Dirección Facultativa o la Propiedad, a través de la Dirección Facultativa, podrán remitir al Contratista notificaciones escritas ordenando modificaciones, plazos de ejecución, cambios en el trabajo, etc. El Contratista deberá ceñirse estrictamente a lo indicado en dichas órdenes. En ningún caso el Contratista podrá negarse a firmar el enterado de una orden o notificación. Si estimara oportuno efectuar alguna reclamación contra ella, deberá formularla por escrito a la Dirección Facultativa, o a la Propiedad a través de escrito a la Dirección Facultativa; dentro del plazo de diez (10) días de haber recibido la orden o notificación. Dicha reclamación no lo exime de la obligación de cumplir lo indicado en la orden, aunque al ser estudiada por la Dirección Facultativa pudiera dar lugar a alguna compensación económica o a una prolongación del tiempo de finalización.

4.5 COPIAS DE LOS PLANOS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

A la iniciación de las obras y durante el transcurso de las mismas se entregará al Contratista sin cargo alguno dos copias de cada uno de los planos necesarios para la ejecución de las obras.

La entrega de planos se efectuará mediante envíos parciales con la suficiente antelación sobre sus fechas de utilización.

4.6 PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Todos los planos y especificaciones y otros datos preparados por la Dirección Facultativa y entregados al Contratista pertenecerán a la Propiedad y a la Dirección Facultativa, y no podrán utilizarse en otras obras.

4.7 CONTRATO

En el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista deberá explicarse el sistema de ejecución de las obras, que podrá contratarse por cualquiera de los siguientes sistemas:

- Por tanto, alzado.
- Por unidades de obra ejecutadas.
- Por administración directa o indirecta.
- Por contrato de mano de obra.

4.8 CONTRATOS SEPARADOS

El Propietario puede realizar otros contratos en relación con el trabajo del Contratista. El Contratista cooperará con estos otros respecto al almacenamiento de materiales y realización de su trabajo. Será responsabilidad del Contratista inspeccionar los trabajos de otros contratistas que puedan afectar al suyo y comunicar a la Dirección Facultativa cualquier irregularidad.

La omisión de notificar a la Dirección Facultativa estas anomalías indicará que el trabajo de otros Contratistas se ha realizado satisfactoriamente.

4.9 SUBCONTRATOS

Cuando sea solicitado por la Dirección Facultativa, el Contratista someterá por escrito para su aprobación los nombres de los subcontratistas propuestos para los trabajos. El Contratista será responsable ante la propiedad de los actos y omisiones de los subcontratistas y de las acciones de sus empleados, en la misma medida que de los suyos propios. Los documentos del contrato no están redactados para crear cualquier reclamación contractual entre Subcontratista y Propietario.

4.10 FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

El Contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. El Contratista antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad con el Pliego General de Condiciones que ha de regir la



obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general. Será de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que consigue la Contrata.

4.11 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista es el responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y la reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la realización de las obras durante su ejecución, ni el que hayan sido abonadas liquidaciones parciales. El Contratista se compromete a facilitar y hacer utilizar a sus empleados todos los medios de protección personal o colectiva, que la naturaleza de los trabajos exija.

De igual manera, aceptará la inspección de la Dirección Facultativa en cuanto a Seguridad y Salud se refiere y se obliga a corregir, con carácter inmediato, los defectos que se encuentren al efecto, pudiendo la Dirección Facultativa en caso necesario paralizar los trabajos hasta tanto se hayan subsanado los defectos, corriendo por cuenta del Contratista las pérdidas que se originen.

4.12 TRABAJOS DURANTE UNA EMERGENCIA

En caso de una emergencia el Contratista realizará cualquier trabajo o instalará los materiales y equipos necesarios.

Tan pronto como sea posible, comunicará a la Dirección Facultativa cualquier tipo de emergencia, pero no esperará instrucciones para proceder a proteger adecuadamente vidas y propiedades.

4.13 SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO

El trabajo o cualquier parte del mismo podrán ser suspendidos por el Propietario en cualquier momento previa notificación por escrito con cinco (5) días de antelación a la fecha prevista de reanudación de trabajo. El Contratista reanudará el trabajo según notificación por escrito del Propietario, a través de la Dirección Facultativa, y dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de la notificación escrita de reanudación de los trabajos.

Si el Propietario notificase la suspensión definitiva de una parte del trabajo, el Contratista podrá abandonar la porción del trabajo así suspendida y tendrá derecho a la indemnización correspondiente.

4.14 DERECHO DEL PROPIETARIO A RESCISIÓN DEL CONTRATO

El Propietario podrá rescindir el Contrato de ejecución en los casos escogidos en el capítulo correspondiente a las Condiciones de Índole Económica. y en cualquiera de los siguientes:

Se declare en bancarrota o insolvencia.

Desestime o viole cláusulas importantes de los documentos del contrato o instrucciones de la Dirección Facultativa, o deje proseguir el trabajo de acuerdo con lo convenido en el Plan de obra.

Deje de proveer un representante cualificado, trabajadores o subcontratistas competentes, o materiales apropiados, o deje de efectuar el pago de sus obligaciones con ello.

4.15 DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO

El Contratista podrá suspender el trabajo o cancelar el contrato después de diez (10) días de la notificación al Propietario y a la Dirección Facultativa de su intención, en el caso de que por orden de cualquier tribunal u otra autoridad se produzca una parada o suspensión del trabajo por un período de noventa (90) días seguidos y por causas no imputables al Contratista o a sus empleados.

4.16 CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato, las que a continuación se detallan:



- La muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En estos dos casos, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan derecho aquellos a indemnización alguna.

Alteraciones del contrato por las siguientes causas:

- La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio de la Dirección Facultativa, y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el veinticinco por ciento (25%), como mínimo, del importe de aquel.
- La modificación de unidades de obra. Siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos, del cuarenta por ciento (40%) como mínimo de alguna de las unidades que figuren en las mediciones del proyecto, o más del cincuenta por ciento (50%) de unidades del proyecto modificadas.

La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso, la devolución de fianza será automática.

La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.

El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares de proyecto.

El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido a mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

La terminación del plazo de la obra sin causa justificada.

El abandono de la obra sin causa justificada.

La mala fe en la ejecución de los trabajos.

4.17 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

La retención del porcentaje que deberá descontarse del importe de cada certificación parcial no será devuelta hasta pasado los doce meses del plazo de garantía fijados y en las condiciones detalladas en artículos anteriores.

4.18 PLAZO DE ENTREGA DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será el estipulado en el Contrato firmado a tal efecto entre el Propietario y el Contratista. En caso contrario será el especificado en el documento de la memoria descriptiva del presente proyecto.

4.19 DAÑOS A TERCEROS

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o descuidos que sobrevinieran, tanto en las edificaciones e instalaciones, como en las parcelas contiguas en donde se ejecuten las obras. Será, por tanto, por cuenta suya el abono de las indemnizaciones a quien corresponda cuando ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de dichas obras.

4.20 POLICÍA DE OBRA

Serán de cargo y por cuenta del Contratista, el vallado y la policía o guarda de las obras, así como el cuidado de la conservación de sus líneas de lindero, así como vigilará que durante las obras no se realicen



actos que mermen o modifiquen la Propiedad. Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento de la Dirección Facultativa.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos respectos vigentes en donde se realice la obra.

4.21 ACCIDENTES DE TRABAJO

En caso de accidentes de trabajo ocurrido a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en estos efectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad y salud en las obras que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o los vigilantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

Igualmente, el Contratista se compromete a facilitar cuantos datos se estimen necesarios a petición de la Dirección Facultativa sobre los accidentes ocurridos, así como las medidas que se han adoptado para la instrucción del personal y demás medios preventivos.

De los accidentes y perjuicios de todo género que pudiera acaecer o sobrevenir, por no cumplir el Contratista lo legislado en la materia, será éste el único responsable o sus representantes en la obra.

Será preceptivo que figure en el “Tablón de Anuncios” de la obra, durante todo el tiempo que ésta dure, el presente artículo del Pliego General de Condiciones, sometiéndolo previamente a la firma de la Dirección Facultativa.

4.22 RÉGIMEN JURÍDICO

El adjudicatario, queda sujeto a la legislación común, civil, mercantil y procesal española. Sin perjuicio de ello, en las materias relativas a la ejecución de obra, se tomarán en consideración (en cuanto su aplicación sea posible y en todo aquello en que no queden reguladas por la expresa legislación civil, ni mercantil, ni por el contrato) las normas que rigen para la ejecución de las obras del Estado.

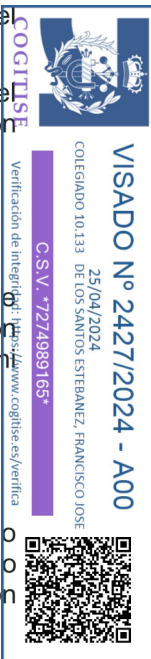
4.23 SEGURIDAD SOCIAL

Además de lo establecido en el capítulo de condiciones de índole económica, el Contratista está obligado a cumplir con todo lo legislado sobre Seguridad Social, teniendo siempre a disposición del Propietario o de la Dirección Facultativa todos los documentos de tal cumplimiento, haciendo extensiva esta obligación a cualquier subcontratista que de él dependiese.

4.24 RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista deberá tener cubierta la responsabilidad civil en que pueda incurrir cada uno de sus empleados y subcontratistas dependientes del mismo. En caso de accidentes ocurridos con motivo de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en estos casos por la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento. El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad y salud que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los operarios o a los viandantes, en todos los lugares peligrosos de la obra.

Asimismo, el Contratista será responsable de todos los daños que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la zona donde se llevan a cabo las obras.



4.25 IMPUESTOS

Será de cuenta del Contratista el abono de todos los gastos e impuestos ocasionados por la elevación a documento público del contrato privado, firmado entre el Propietario y el Contratista; siendo por parte del Propietario el abono de las licencias y autorizaciones administrativas para el comienzo de las obras.

4.26 DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS

El Contratista observará todas las ordenanzas, leyes, reglas, regulaciones estatales, provinciales y municipales, incluyendo sin limitación las relativas a salarios y Seguridad Social. El Contratista se procurará de todos los permisos, licencias e inspecciones necesarias para el inicio de las obras, siendo abonadas por la Propiedad. El Contratista una vez finalizadas las obras y realizada la recepción provisional tramitará las correspondientes autorizaciones de puesta en marcha, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.

El Contratista responde, como patrono legal, del cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes en materia laboral, cumpliendo además con lo que la Dirección Facultativa le ordene para la seguridad y salud de los operarios y viandantes e instalaciones, sin que la falta de tales órdenes por escrito lo eximan de las responsabilidades que, como patrono legal, corresponden exclusivamente al Contratista.

5 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En este Proyecto se mostrará la parte específica del pliego que nos hace alusión a lo que se quiere transmitir, en la estructura de proyecto se muestra pliego de condiciones completo y actualizado según la Consejería de Industria y Comercio.

5.1 DISPOSICIONES GENERALES

5.1.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

5.1.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

5.1.3 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO

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.

5.1.4 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, dé acuerdo con las condiciones



establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

5.2 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LA INSTALACIONFOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO EN BAJA TENSIÓN

5.2.1 CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

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.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, 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.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad para proteger a las personas frente a contactos directos e indirectos, especialmente en instalaciones con tensiones de operación superiores a 50 VRMS o 120 VCC. Se recomienda la utilización de equipos y materiales de aislamiento eléctrico de clase II.

Se incluirán todas las protecciones necesarias para proteger a la instalación frente a cortocircuitos sobrecargas y sobretensiones.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP65, y los de interior, IP20.

Los equipos electrónicos de la instalación cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas podrán ser certificadas por el fabricante).

En la Memoria de Diseño o Proyecto se incluirán las especificaciones técnicas, proporcionadas por el fabricante, de todos los elementos de la instalación.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc... de los mismos estarán en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar donde se sitúa la instalación.

5.2.2 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

Conductores aislados bajo tubos protectores. Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.



- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

5.2.2.1 TUBOS EN CANALIZACIONES EMPOTRADAS

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1. Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2. Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal. precabl. ordinarias)
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:



- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras (ejemplo: aceras, parques y jardines). Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas (ejemplo: calzadas y vías férreas).

5.2.2.2 INSTALACIÓN

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección 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 precise 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 especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente 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.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar 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 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen 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, de 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 adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:
- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" 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 de revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados en el interior de la construcción:

- Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.
- Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que no sean propagadores de la llama.
- Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.
- La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.
- Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.
- Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.
- La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc..., o sus guarnecidos y decoraciones.
- Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.
- Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.



5.2.2.3 NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

5.2.2.4 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc..., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

5.2.3 CONDUCTORES

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

5.2.3.1 MATERIALES

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
- Conductor: de aluminio.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: Compuesto Termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos.
- Tipo de Cable: H1Z2Z2-K.
- Normativa de aplicación: UNE 211002.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
- Conductor: de aluminio.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE) o Etileno Propileno (EPR).
- Tipo de Cable: RZ1-K, ZZ-F
- Normativa de aplicación: UNE 21123 parte 4 o 5.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20°C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidro clorhídrico de 1,088 de peso específico a una



temperatura de 20°C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

5.2.3.2 DIMENSIONADO

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores o parpadeo de alumbrado, etc.

Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener unos valores de sección tales que la caída de tensión en ellos sea inferior a las indicadas a continuación:

- Caída de tensión máxima en la parte de CC, 1,5%
- Caída de tensión máxima en la parte de CA, 1%

teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones:

- Caídas de tensión máxima entre regulador y batería: 1 %
- Caídas de tensión máxima entre inversor y batería: 1 %
- Caídas de tensión máxima entre inversor /regulador y cargas: 3 %

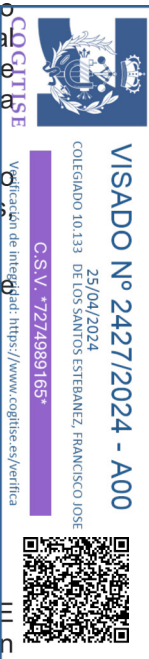
Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE correspondiente. Los positivos y negativos de cada grupo de módulos fotovoltaicos se conducirán separados y protegidos.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

5.2.3.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en



su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

5.2.3.4 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MW)
MBTS o MBTP	250	≤ 0,25
≤500 V	500	≤ 0,50
> 500 V	1000	≤1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

5.2.4 GENERADOR FOTOVOLTAICO

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-61646 para módulos fotovoltaicos capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, lo que se acreditará mediante presentación del certificado oficial correspondiente.

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa.

En aquellos casos excepcionales en que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos. En todos los casos han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

5.2.4.1 ORIENTACIÓN DE INCLINACIÓN Y SOMBRAS

La orientación e inclinación del generador fotovoltaico y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites de la tabla siguiente. Se considerarán tres casos: general, superposición de módulos e integración arquitectónica, según se definen éstos en el pliego de condiciones técnica para instalaciones fotovoltaicas del IDAE. En todos los casos se han de cumplir tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores óptimos.

	Orientación e Inclinación (OI)	Sombras (S)	Total (OI + S)
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración Arquitectónica	40 %	20 %	50 %

5.2.5 INVERSORES

Son dispositivos electrónicos que convierten la corriente continua (CC) en alterna (CA), basándose en el empleo de dispositivos electrónicos que actúan a modo de interruptores permitiendo interrumpir las corrientes e invertir su polaridad, por tanto:

Utilizar receptores de CA en instalaciones aisladas de la red.

Conectar los sistemas FV a la red de distribución eléctrica.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- Principio de funcionamiento: fuente de corriente.



- De tipo Auto conmutado.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionará en isla o modo aislado.

La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico. Sus parámetros fundamentales vienen determinados por:

- Voltaje y corriente de entrada del inversor, que se debe adaptar a la del generador.
- Potencia máxima que puede proporcionar la forma de onda en la salida (sinusoidal pura o modificada, etc.).
- Frecuencia de trabajo y la eficiencia, próximas al 85%.
- Voltaje de fase/s en la red.
- Potencia reactiva de salida del inversor (para instalaciones mayores de 5 kWp).

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como micro cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

El inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y uso.

El inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA. Podrá ser externo al inversor.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiación solar un 10 % superior a las CEM. Además soportará picos de magnitud un 30 % superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.
- Los valores de eficiencia al 25 % y 100 % de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 85 % y 88 % respectivamente (valores medidos incluyendo el transformador de salida, si lo hubiere) para inversores de potencia inferior a 5 kW, y del 90 % al 92 % para inversores mayores de 5 kW.
- El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5 % de su potencia nominal. El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.
- A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red. Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente. Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

5.2.6 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

El sistema de monitorización, cuando se instale de acuerdo a la convocatoria, proporcionará medidas como mínimo de las siguientes variables:

- Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.
- Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.



- Radiación solar en el plano de los módulos, medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.
- Temperatura ambiente en la sombra.
- Potencia reactiva de salida del inversor para instalaciones mayores de 5 kWp.
- Temperatura de los módulos en integración arquitectónica y, siempre que sea posible, en potencias mayores de 5 kW.

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación se hará conforme al documento del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A", Report EUR16338 EN.

El sistema de monitorización será fácilmente accesible para el usuario.

5.2.7 COMPONENTES Y MATERIALES

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento. La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable. Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución. Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

5.2.7.1 SISTEMAS GENERADORES FOTOVOLTAICOS

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido (por ejemplo, Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.), lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente. Este requisito no se aplica a los casos excepcionales del apartado 4.1.1.3. El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación. Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse en la Memoria de Solicitud justificación de su utilización y deberá ser aprobada por el IDAE. Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65. Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable. Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 10\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo. Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante. Se valorará positivamente una alta eficiencia de las células. La estructura del generador se conectará a tierra. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.



5.2.7.2 ESTRUCTURA PORTANTE

La estructura soporte de módulos fotovoltaicos deberá resistir, con éstos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación (CTE) relativo a Seguridad Estructural.

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

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

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura. La tornillería será conforme a lo indicado en el Documento Básico DB SE-A “Seguridad Estructural-Acero”. Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos. En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustarán a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana (terrace) como integrados sobre tejado, cumpliendo lo especificado en el apartado de “Condiciones a satisfacer en cuanto a la Orientación e inclinación y sombras del generador fotovoltaico” del presente Pliego de Condiciones, sobre sombras. Se incluirán todos los accesorios y bancadas y/o anclajes.

El cálculo y características de la estructura soporte se obtiene de lo indicado en el Documento Básico DB SE-A “Seguridad Estructural-Acero”.

5.2.7.3 CABLEADO

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente. Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte CA para que la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

5.2.7.4 CONEXIÓN A RED

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión, y con el esquema unifilar.

5.2.7.5 MEDIDAS

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 sobre medidas y facturación de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

5.2.7.6 PROTECCIONES

1. El sistema de protecciones deberá cumplir, en lo no previsto en este real decreto, el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, y los procedimientos de operación correspondientes, así como, en lo no previsto en los anteriores, las exigencias previstas en la reglamentación vigente, en particular, el



Reglamento electrotécnico de baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, aprobado por Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, y el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero. Este cumplimiento deberá ser acreditado adecuadamente en la documentación relativa a las características de la instalación a que se refiere el artículo 4, incluyendo lo siguiente:

- Un elemento de corte general que proporcione un aislamiento requerido por el 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. Eventualmente, las funciones del elemento de corte general pueden ser cubiertas por otro dispositivo de la instalación generadora, que proporcione el aislamiento indicado entre el generador y la red.
- Interruptor automático diferencial, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento a tierra.
- Interruptor automático de la conexión, para la desconexión-conexión automática de la instalación en caso de anomalía de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de enclavamiento. Eventualmente la función desarrollada por este interruptor puede ser desempeñada por el interruptor o interruptores de los equipos generadores. Eventualmente, las funciones del interruptor automático de la conexión y el interruptor de corte general pueden ser cubiertas por el mismo dispositivo.
- Protecciones de la conexión máxima y mínima frecuencia (50,5 Hz y 48 Hz con una temporización máxima de 0.5 y de 3 segundos respectivamente) y máxima y mínima tensión entre fases (1,15 Un y 0,85 Un) como se recoge en la tabla 1, donde lo propuesto para baja tensión se generaliza para todos los demás niveles. En los sistemas eléctricos insulares y extra peninsulares, los valores anteriores serán los recogidos en los procedimientos de operación correspondientes. La tensión para la medida de estas magnitudes se deberá tomar en el lado red del interruptor automático general para las instalaciones en alta tensión o de los interruptores principales de los generadores en redes en baja tensión. En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.
- Además, para tensión mayor de 1 kV y hasta 36 kV inclusive, se deberá añadir el criterio de

Parámetro	Umbral de protección	Tiempo máximo de actuación
Sobretensión –fase 1.	Un + 10%	1,5 s
Sobretensión – fase 2.	Un + 15%	0,2 s
Tensión mínima.	Un - 15%	1,5 s
Frecuencia máxima.	50,5 Hz	0,5 s
Frecuencia mínima.	48 Hz	3 s

desconexión por máxima tensión homopolar.

2. Estas protecciones pueden actuar sobre el interruptor general o sobre el interruptor o interruptores del equipo o equipos generadores.
3. Las protecciones deberán ser precintadas por la empresa distribuidora, tras las verificaciones necesarias sobre el sistema de conmutación y sobre la integración en el equipo generador de las funciones de protección.
4. En caso en el que el equipo generador o el inversor incorporen las protecciones anteriormente descritas, éstas deberán cumplir la legislación vigente, en particular, el Reglamento electrotécnico de baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, aprobado por Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, y el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, para instalaciones que trabajan en paralelo con la red de distribución. En este caso no será necesaria la duplicación de las protecciones.

5.2.7.7 PUESTA A TIERRA

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 (artículo 15) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión. Cuando



el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se explicarán en la Memoria de Solicitud y de Diseño o Proyecto los elementos utilizados para garantizar esta condición.

1. La puesta a tierra de las instalaciones 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.
2. La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución y las instalaciones generadoras, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones de acuerdo con la reglamentación de seguridad y calidad industrial aplicable.
3. Las masas de la instalación de generación estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora y cumplirán con lo indicado en los reglamentos de seguridad y calidad industrial vigentes que sean de aplicación.

5.2.7.8 ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 (artículo 16) sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

5.3 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD B.T.

5.3.1 NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

El diseño de la instalación de baja tensión se ha realizado en base a las siguientes normativas e instrucciones y las posteriores actualizaciones de las mismas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT 01 a 51). Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. 18/09/2002).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalación de energía eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación CTE, marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad, seguridad y habitabilidad de los edificios y sus instalaciones.
- Normas UNE de obligado cumplimiento en vigor.
- Ordenanzas Municipales y de la Comunidad Autónoma.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

5.3.2 APARAMENTA

5.3.2.1 GENERALIDADES

Se entiende por aparamenta en baja tensión al conjunto de equipos y materiales cuyo objetivo es la protección y control de los circuitos eléctricos y receptores asociados a tensiones iguales o inferiores a 1 kV.

5.3.2.2 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Son aparatos capaces de establecer, soportar e interrumpir corrientes en las condiciones normales del circuito, así como establecer, soportar, durante un tiempo especificado, e interrumpir automáticamente, corrientes en condiciones anormales especificadas del circuito, tales como las de cortocircuito.

Cada automático deberá llevar, de forma indeleble las indicaciones siguientes:



- a) El nombre del fabricante o su marca de fábrica.
- b) Designación de tipo, número de catálogo u otro número de identificación.
- c) Tensión asignada con el símbolo.
- d) La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D) por ejemplo: B16.
- e) La frecuencia asignada si el interruptor está previsto para una sola frecuencia.
- f) Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- g) El esquema de conexión, a menos que el modo de conexión sea evidente.
- h) La temperatura ambiente de referencia si es diferente de 30°C.
- i) Clases de limitación de energía.

5.3.2.3 INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Son interruptores de protección contra corrientes de defecto y tienen como misión principal proteger la vida de las personas, al evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas.

Los interruptores diferenciales serán directos hasta 63A, y de accionamiento a través de núcleos toroidales y relés, para intensidades superiores.

Los interruptores diferenciales estarán constituidos por una envolvente aislante. El dispositivo de protección está formado por un núcleo ferromagnético, pudiendo llevar además protecciones adicionales o un sistema equivalente de par térmico, y bobina de disparo magnético. Se indicará la marca de forma visible el tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios e intensidad diferencial nominal de desconexión (sensibilidad) en amperios o mA.

5.3.2.4 INTERRUPTORES MAGNÉTICOS EN CAJA MOLDEADA

Estarán compuestos por una caja aislante moldeada con elevada resistencia mecánica y baja higroscopicidad. En su interior se alojarán las cámaras de extinción provistas de placas metálicas para el soplado magnético y extinción del arco, relés magnetotérmicos de máxima intensidad regulables y recambiables, elemento de accionamiento manual y automático, terminales, contactos y demás accesorios; todo ello accesible y recambiable.

Las posiciones de la palanca de mando serán tres:

- Conectado.
- Desconectado automático (por acción de los relés).
- Desconectado manual.

Para conectar el interruptor de nuevo, siempre y cuando haya sido disparado por la acción de los relés, será necesario llevar primero la palanca a la posición de desconectado manual, para luego pasar a la de conectado. Todas las maniobras serán de accionamiento brusco.

Sus características eléctricas serán las indicadas en la Mediciones.

5.3.2.5 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE RUPTURA AL AIRE

Estarán compuestos por un bastidor metálico soporte de polos, contactos, cámaras de extinción del arco, relés, timonería de accionamiento, bloque de contactos auxiliares, escudo, mecanismos de cierre y apertura, etc.

Los polos irán montados sobre una base de resina con elevada resistencia mecánica y baja higroscopicidad, sus contactos principales móviles llevarán elementos independientes para la presión de contacto sobre los fijos y ambos irán protegidos con plaquitas de material resistente al arco. Estos contactos cerrarán antes y abrirán después que los principales.

Las cámaras de extinción del arco serán de material refractario de elevada resistencia térmica y mecánica con placas metálicas transversales para aumentar la resistencia eléctrica al arco.



La construcción de estos interruptores será tal, que les permitirá permanecer en servicio normal, incluso después de varios cortes a su intensidad máxima de cortocircuito.

El mando podrá ser manual o eléctrico, estando asegurado en ambos casos el disparo libre prevaleciendo siempre las órdenes de apertura sobre las de cierre y permitirá el bloqueo del interruptor para posibles enclavamientos.

El tipo de relés a utilizar así como demás características eléctricas, corresponderán con lo especificado en las Mediciones.

5.3.2.6 INTERRUPTORES Y CONMUTADORES MANUALES

Serán de apertura en carga y podrá cerrar contra cortocircuito. Todos los interruptores que se empleen como seccionador de circuitos alimentadores para una intensidad igual o superior a 100, irán equipados con mecanismo de conexión y desconexión brusca que acorten la duración del arco. La extinción del arco podrá tener lugar en cámaras cerradas, en cuyo caso los contactos serán de doble ruptura por polo y soplado magnético, o en cámaras abiertas provistas de apagachispas.

Los contactos serán plateados y en el caso de interruptores de corte omnipolar, el contacto del neutro cerrará antes y abrirá después que los de fases.

Los interruptores de accionamiento brusco llevarán bornes de conexión previstos para recibir indistintamente pletina de cobre o cables con terminal del mismo material.

Los interruptores para accionamiento de elementos de control, mando, señalización o medida (pequeñas intensidades) podrán ser del tipo de paquete.

Los conmutadores responderán a las mismas prescripciones hechas para los interruptores y en ningún caso, el paso de una a otra posición podrá realizarse si no es pasando por una posición intermedia de desconexión.

El estado de conexión o desconexión quedará perfectamente indicado en los interruptores y conmutadores.

Sus características eléctricas, corresponderán con lo indicado en la Memoria.

Todo interruptor deberá llevar marcado de forma indeleble las características eléctricas siguientes:

- Intensidad nominal.
- Tensión nominal.
- Poder de corte.
- Marca del fabricante.

5.3.2.7 CONTACTORES

Su sistema de contactos será de doble ruptura por polo, con cámara de extinción.

La tensión de conexión de la bobina (mientras no se defina otra tensión) será de 220 V. Y el circuito alimentador de la misma, deberá ir protegido por un con circuito-fusible común a todo el mando.

Los contactores que se monten para servicios de arranque de motores o conexión de cargas, serán de la categoría adecuada a la aplicación y para el número de maniobras que corresponda a su utilización. Su sistema de contactos será de doble ruptura por polo con cámara de extinción.

Dispondrán asimismo y en cualquier caso, de contactos auxiliares para enclavamiento y señalización.

La tensión de conexión de la bobina será de 220 V. y el circuito alimentador de la misma se protegerá mediante fusible.

Los relés serán regulables y adaptados a las cargas correspondientes.



5.3.2.8 FUSIBLES

Los fusibles podrán ser de rosca o cartucho y, una vez montados, no deberán dejar expuesta ninguna parte en tensión.

Los portafusibles deberán exhibir, indeleblemente marcadas, las características eléctricas siguientes:

- Intensidad nominal.
- Tensión de corte.
- Poder de corte.
- Marca del fabricante.

5.3.2.9 ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN

Todos los cuadros deberán disponer de un interruptor general omnipolar que permita dejar el mismo sin tensión para cualquier intervención. Dicho interruptor podrá no ser automático.

Todos los interruptores que protejan salidas serán automáticos, de corte omnipolar, con relés magnetotérmicos en todas las fases, con mecanismo de conexión y desconexión brusca. En casos especiales de muy alta potencia de corte, podrán utilizarse fusibles de acompañamiento con interruptores manuales de corte en carga.

Los interruptores automáticos deberán tener la curva de disparo adecuada al uso encomendado y su situación relativa.

Los interruptores, una vez montados en el cuadro, deberán poder disparar libremente, sin ningún tipo de impedimento mecánico.

En el caso de que un interruptor sea accionado eléctrica o neumáticamente, deberá disponer además de accionamiento manual.

Los interruptores deberán indicar claramente si están en la posición de abiertos o cerrados; cuando se monten verticalmente y sean de mando tumbler, la posición cerrado (ON) quedará en la parte superior.

5.3.3 CUADROS ELÉCTRICOS

5.3.3.1 GENERALIDADES

Se entiende por cuadro eléctrico y panel de protección, mando y distribución, a la envolvente que contiene todos los elementos necesarios para la distribución de energía eléctrica en edificios y/o instalaciones, a saber:

- Embarrados y regletas de conexión.
- Montaje de aparamenta de protección, mando, maniobra, señalización y medida.
- Cableado.
- Elementos de identificación.

5.3.3.2 MATERIALES

Los cuadros serán de chapa con un espesor mínimo de 1,5 mm y protegidos de la corrosión mediante tratamiento superficial, tanto la envolvente como los accesorios metálicos (tornillería, bisagras, etc.). Los de uso doméstico podrán estar fabricados en material termoplástico. En cualquier caso, serán resistentes a la deformación y los golpes formando un conjunto rígido y resistente.

Se construirán para instalación interior o exterior con un grado de protección mínimo que garantice una adecuada seguridad y servicio.

Las barras, en los cuadros que dispongan de ellas, serán pletina de cobre electrolítico de alta conductividad de la sección adecuada a la intensidad nominal, soportadas sobre bases aislantes y con envolventes aislantes de PVC en los colores normalizados:

- Fase R: Negro.



- Fase S: Marrón.
- Fase T: Gris.
- Neutro: Azul.
- Tierra de protección: Amarillo-verde.

Su fijación garantizará que pueda soportar las solicitudes térmicas y los esfuerzos electrodinámicos por el máximo cortocircuito que pueda darse.

Todos los cuadros tendrán como identificación general un letrero de PVC rígido en negro con fondo blanco que se situará mediante un adhesivo fuerte en el centro de su parte frontal. El tamaño de las placas de identificación será gradualmente proporcional al tamaño de equipo o salida a identificar, así como el tamaño de letra a emplear que, en cualquier caso, será legible. Toda la aparamenta (unidades de entrada o salida, relés, pulsadores, lámparas de señalización, etc.) estará convenientemente rotulada para permitir la fácil identificación de los circuitos correspondientes.

Las puertas de los cuadros, excepto en los de uso doméstico, estarán dotados de cerradura con llave.

Los cuadros en viviendas o habitaciones de edificios residenciales públicos o privados, deberán quedar perfectamente enrasados con el paramento y serán de apertura con clic de empuje.

Todos los circuitos principales (entradas y salidas) estarán protegidos e independizados por separadores metálicos o aislantes no propagadores de llamas.

Todos los cuadros contarán con un bolsillo interior que alojará los esquemas correspondientes.

5.3.3.3 ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN

Los cuadros se suministrarán equipados con su aparellaje de fábrica. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente. Previamente al suministro, el Contratista suministrará el esquema unifilar del fabricante del cuadro fabricado y el certificado del fabricante, con objeto de comprobar que coincide con el de proyecto.

Queda prohibido que el instalador realice en obra el cableado del cuadro, a no ser que sea autorizado por escrito por la Dirección Facultativa.

Todos los cuadros, bastidores y placas protectoras dispondrán de elementos de puesta a tierra; en los cuadros de ejecución sobre zócalo se utilizará una pletina de cobre, y en los de ejecución empotrada o de superficie, pletina o regleta de la sección adecuada. La pletina o regleta de puesta a tierra irá claramente señalizada con el símbolo normalizado, de forma que no dé lugar a confusiones.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos los armarios y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Las puertas metálicas de los cuartos se conectarán al bastidor o estructura del cuadro, mediante trenzas de cobre flexible de 10 mm² de sección.

El orden de colocación de las barras será R-S-T, manteniendo esta situación relativa a contar:

- Desde el frente hacia el fondo del cuadro,
- o desde la parte superior a la inferior,
- o de izquierda a derecha, mirando el cuadro por su frente.

Deberá tenerse en la secuencia de fases en el marcado de los cables.

Las uniones entre barras y las conexiones de éstas con la aparamenta se realizará mediante superficies que aseguren la máxima conductividad, con tornillería provista de accesorios de apriete adecuados para mantener en todo momento la presión de contacto.

Deberá mantenerse una misma marca de aparamenta en un cuadro, excepto en los casos en que se trate de una reforma de cuadros y sea imposible mantener dicha marca, previa autorización de la Dirección Facultativa.

La disposición de la aparamenta en el cuadro se hará de forma que quede alojada holgadamente y sean fácilmente accesibles para su conexión o desconexión, así mismo, la disposición interior de los terminales y conexiones del cuadro se hará de forma que queden todas en un plano perfectamente accesibles. La



colocación de los conductores y las barras en el interior del cuadro se hará de tal forma que se evite el sobrecalentamiento por efectos inductivos.

En todos los cuadros se dispondrán taladros reforzados para su fijación al suelo, pared o estructura. A partir de 25 Kg. de peso llevarán cáncamos u orejetas de suspensión.

Se comprobará cuidadosamente la selectividad en el disparo de los elementos de protección entre el cuadro principal y los secundarios aguas abajo de él.

5.3.4 CONDUCTORES ELÉCTRICOS

5.3.4.1 GENERALIDADES

Comprende este capítulo los conductores rígidos o flexibles para el transporte de la energía eléctrica, para tensiones nominales de 1000 V o inferiores, contruidos en cobre o en aluminio, con el aislamiento correspondiente, que formen parte de la instalación. Dicho aislamiento puede ser: policloruro de vinilo, polietileno reticulado, goma butílica, etileno-propileno y papel impregnado. No se incluyen aquí los conductores que se suministren como cableado de equipos montados en fábrica.

Los conductores flexibles se admitirán únicamente de cobre.

La sección de los conductores para cada circuito o uso, estará de acuerdo con la reglamentación vigente y en ningún caso se instalarán secciones inferiores a las especificadas en proyecto. Cualquier cambio de sección de conductores deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

Las intensidades máximas admisibles para conductores aislados serán las especificadas en el R.E.B.T., e instrucciones técnicas complementarias.

Se utilizarán conductores unipolares con colores normalizados, salvo que en algún lugar de los planos se indique otra cosa. El código de colores será el siguiente:

- Fases: negro o marrón.
- Neutro: azul claro.
- Protección: amarillo-verde.

También se incluyen en este capítulo los conductos de barras de distribución para baja tensión con sus cajas y todos los accesorios y elementos de derivación.

5.3.4.2 MATERIALES

Los cables a utilizar serán normalizados, con conductor de cobre o aluminio.

Las partes que conforman los cables son: los conductores, los aislantes, pantallas y cubierta. Los materiales, la disposición y la designación de todos estos elementos se llevarán a cabo teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Para tensiones nominales de hasta 450/750 V la designación de los cables se compone de tres partes que denotan las características de los mismos:

1.a) Correspondencia de la Normalización:

- H: cable conforme con Normas Armonizadas.
- A: Cable de tipo nacional reconocido y autorizado.
- N: Cable de tipo nacional no reconocido (no conforme con las Normas CEI)

1.b) Tensión Nominal (Uo/U):

- 300/300 V
- 300/500 V
- 450/750 V

2) Constitución del cable y/o de cubierta:

- Naturaleza del material aislante:



- Z1: Poliolefina termoplástica.
- V: Policloruro de vinilo normal.
- R: Goma normal.
- N: Policloropreno (neopreno) solo para cubiertas.
- Particularidades constructivas:
 - H: Cable múltiple plano cuyos conductores pueden separarse.
 - H2: Cable múltiple plano, no separable.
- Formación de un conductor (después de un guión):
 - F: Flexible para un cable flexible (clase 5)
 - H: Extraflexible para un cable flexible (clase 6)
 - K: Flexible para instalación fija (clase 5)
 - R: Rígido, de sección circular, varios alambre cableados (clase 2)
 - U: Rígido, de sección circular, formado por un solo alambre (clase 1)

3) Número y sección nominal de los conductores:

- (Número): Número, no de conductores aislados.
- x: Signo de multiplicación, en ausencia de un conductor de protección, amarillo-verde.
- G: Tiene el significado del signo de multiplicación, cuando existe el conductor amarillo- verde.
- (sección): Sección nominal, S, del conductor, en mm².

Para tensiones nominales de 0,6/1 kV los cables se designan conforme a los siguientes criterios:

- Los conductores de aluminio aislados, cableados en haz, para líneas aéreas de 0,6/1kV de tensión nominal, por medio de unas siglas que, por el orden que a continuación se cita, indicarán lo siguiente:
 - Tipo constructivo, con dos letras, la R que designará el aislamiento de XLPE (polietileno reticulado) y la Z el cableado en hélice visible.
 - La tensión nominal del cable en la forma 0,6/1 kV.
 - Número de conductores y sección nominal de los mismos, intercalando entre ambos el signo x.
 - Naturaleza del conductor Al. Si el neutro es de aleación de aluminio, la designación Alm seguirá a la sección del mismo. Si el fiador es de acero galvanizado, la designación Ac seguirá a la sección del mismo.

Los cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruídos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV, la designación se efectuará por un grupo de letras que caracterizan los elementos principales del cable, según el orden correlativo siguiente:

- Tipo constructivo: vendrá indicado por un grupo de letras que caracterizan los elementos principales del cable, según el orden correlativo siguiente:
 - Aislamiento:
 - V: Aislamiento de policloruro de vinilo (PVC)
 - R: Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE)
 - D: Aislamiento de etileno propileno (EPR)
 - Cubierta de separación o asiento de armadura:
 - E: Polietileno termoplástico (PE)
 - V: Policloruro de vinilo (PVC)
 - N: Policloropreno (neopreno) (PCP)
 - Protecciones metálicas:
 - N: Sin protección metálica.
 - F: Armadura de flejes de acero
 - FA: Armadura de flejes de aluminio (para cables unipolares)
 - M: Armadura de alambres de acero.
 - MA: Armadura de alambre de aluminio (para cables unipolares)
 - C4: Pantalla trenza hilos de cobre
 - Cubierta exterior:
 - Z1: Poliolefina termoplástica 0-halógenos.
 - E: Polietileno termoplástico (PE)



- V: Policloruro de vinilo (PVC)
 - N: Policloropreno (neopreno) (PCP)
 - I: Polietileno clorosulfonado (hypalon) (CSP)
- Tensión nominal del cable: expresada en kV y designando valores Uo/U, en la forma 0,6/1 kV.
- Indicaciones relativas a los conductores. Se indicarán:
 - La cifra del número de conductores seguida por el signo x.
 - La sección nominal de un conductor expresada en mm².
 - La forma del conductor vendrá indicada por una K, si se trata de una cuerda circular compacta, colocada a continuación de la sección nominal; cuando no figure indicación alguna se entenderá que el conductor es circular no compacto.
 - La naturaleza del material conductor no se indicará si se trata de cobre y se designará mediante el símbolo Al cuando se trate de aluminio.
- Para cables flexibles de servicios móviles, aislados con goma de etileno-propileno y cubierta reforzada de policloropreno o elastómero equivalente de tensión nominal 0,6/1 kV, la designación estará construida por dos letras que indican respectivamente la composición del aislamiento y de la cubierta, y de una tercera letra F que indica la formación flexible.

De forma general los campos de aplicación habituales de los cables son los siguientes:

- En redes de distribución, acometidas, alumbrado público, instalaciones industriales, cables enterrados o dispuestos en huecos de la construcción: aislamiento XLPE o EPR para 1 kV con cubierta de PVC.
- Para las mismas aplicaciones, con cables sujetos a muros o paredes, directamente pueden usarse los mismos tipos con armadura o de XLPE con cubierta de PVC del tipo trenzado, que pueden incluir cable fiador de acero.
- Este tipo, pero con armadura sobre cubierta estanca, son adecuados para locales con riesgo de incendio o explosión.
- Para receptores móviles, cables flexibles con aislamiento de XLPE, EPR o goma para 1 kV con cubierta de neopreno (apantallados en locales con riesgo de incendio o explosión). Aislamiento y cubierta de PVC para 750 V, sólo en aplicaciones de interior.
- En instalaciones interiores sin requisitos especiales, cables bajo tubo, en bandeja, etc. cable con aislamiento de PVC para 750 o 500 V (con o sin cubierta del mismo material).
- En locales con riesgo de incendio, sobre todo en los de pública concurrencia, los aislamientos a base de PVC son de los tipos no propagador de la llama y de baja emisión de humos tóxicos en caso de incendio.

Las cajas de derivación de barras serán metálicas, debidamente tratadas y pintadas y llevando en su interior fusibles y elementos de corte en carga, de forma que con la caja abierta, los fusibles queden sin tensión y las partes activas de la misma no sean accesibles al dedo eléctrico. Cuando dichas cajas lleven elementos de corte como seccionadores e interruptores, además de cumplir con los requisitos anteriores, no se podrán abrir si antes no se han desconectado aquellos; así mismo, dichos seccionadores e interruptores dispondrán de enclavamientos mecánicos que impidan su operación indiscriminadamente.

Los embarrados deberán soportar las fuerzas electromagnéticas de atracción y repulsión que se generan con la posible aparición de un cortocircuito. Para superar estas corrientes se fijarán adecuadamente los herrajes y aislantes de fijación a los embarrados.

5.3.4.3 ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN

Todos los conductores irán canalizados.

El trazado de canalizaciones podrá ser modificado durante la instalación para adaptarse a la construcción, pero bajo ningún concepto serán modificados los circuitos.

Cuando se utilicen tubos o canales metálicos debe tenerse la precaución de incluir en su interior todos los conductores de una misma línea, para evitar calentamientos en el tubo.

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas.



El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se curvarán los cables con radios inferiores a los recomendados por el fabricante y que, en ningún caso, serán inferiores a 10 veces su diámetro, ni se enrollarán con diámetros más pequeños que el de la capa inferior asentada sobre la bobina de fábrica. Las curvas en los conductores deberán realizarse de forma que no se dañe el alma ni las envolventes

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando estos demasiado fríos, debiendo, por lo menos, permanecer doce horas en el almacén a 20 grados centígrados antes de su colocación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación. Ningún conductor se utilizará en condiciones tales que la temperatura resultante de trabajo supere la especificada para dicho conductor.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación, estarán convenientemente identificados separados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables. Los cables se instalarán en los conductos utilizando guías adecuadas y no sometiendo los cables a rozaduras que puedan perjudicar el aislamiento y cubierta de los mismos.

Los cables estarán canalizados en bandejas, en canales en el suelo, galerías, canalizaciones verticales, o en tubos, según los sistemas previstos en la instalación, y de acuerdo a lo indicado en los documentos del proyecto.

No se admitirán conductores directamente empotrados en paramentos.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se identifican convenientemente en los extremos del circuito al que corresponde y durante su recorrido cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios trazados, sea difícil su identificación, así como en todas las cajas de derivación por las que pase en su recorrido. La identificación de los cables se realizará con collarines, manguitos, portaetiquetas o placas de señalización con preimpresión o rotulados con rotulador indeleble y la misma nomenclatura que se utiliza en los planos de proyecto.

Los empalmes y conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 10 milímetros cuadrados, deberán conectarse por medio de terminales adecuados cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

En cualquier caso, las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en cajas y nunca en el interior de las canalizaciones.

Cuando dos conductores se conectan en paralelo (unidos eléctricamente en los extremos para formar un solo conductor) deberán ser de la misma longitud, del mismo material y tener idéntica sección y aislamiento.

En los cuadros y cajas de registro, los conductores se introducirán a través de boquillas protectoras.

No se admitirán derivaciones de circuitos sin su correspondiente caja. Únicamente se permitirán regletas sin caja en el interior de aparatos de alumbrado, cuando el conductor sea de sección igual o menor de 2,5 mm² y el sistema de alimentación sea monofásico.

Los conductores tendidos en bandejas, a lo largo de todo el trazado, incluso en tramos horizontales, deben sujetarse a la bandeja de forma apropiada para evitar los desplazamientos.

En las líneas formadas por varios conductores unipolares por fase, deberán agruparse los conductores de distintas fases, evitando por tanto el agrupamiento de conductores de una misma fase, e incluso el tendido de conductores de una fase en una misma bandeja. Deberá establecerse un orden de fases, siendo el recomendable RST-TSR.

Es posible agrupar diversos circuitos en un solo tubo o bandeja cuando cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- Todos los aislamientos son válidos para la máxima tensión de servicio.
- Debe existir un aparato general de mando y protección único.
- Cada circuito individual estará protegido contra sobreintensidades.



No podrán utilizarse canalizaciones metálicas como conductores de protección o de neutro.

En el montaje de embarrados se deberá interconectar los distintos tramos con los accesorios para no forzar las pletinas creando esfuerzos innecesarios en las uniones. Los tornillos que no sean de apriete autorregulable se deberán apretar con llaves dinamométricas y siempre siguiendo las instrucciones del fabricante. El trazado de conductos se realizará según lo indicado en documentación de proyecto. Cualquier variación de los mismos deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

En la instalación de los conductos de distribución deberán tenerse en cuenta la accesibilidad a las distintas cajas de derivación y seccionamiento o corte.

5.3.5 CANALIZACIONES

5.3.5.1 GENERALIDADES

Este apartado comprende las canalizaciones destinadas a alojar los conductores eléctricos. No se incluyen las canalizaciones de obra civil.

Se incluyen las canalizaciones de sección circular, cuadrada o rectangular, metálicas o de material termoplástico, cerradas o ventiladas, rígidas o flexibles.

En una misma canalización podrán alojarse conductores de diferentes sistemas de alumbrado o fuerza, a excepción de aquellos que pertenezcan a sistemas de señales, radio o comunicaciones, que deberán alojarse en canalización separada.

En general, tanto para tubos como para bandejas, deben preverse unas posibilidades de ampliación, que además de las que fije la reglamentación en cada caso, no serán inferiores a un 25% de la sección realmente ocupada en el momento inicial.

5.3.5.2 MATERIALES

Las canalizaciones aceptadas para alojar conductores eléctricos, entrarán dentro de la clasificación siguiente:

- Bandejas metálicas.
- Bandejas de material termoplástico.
- Canaletas metálicas (cerradas o ventiladas).
- Canaletas de material termoplástico (cerradas o ventiladas).
- Tubos metálicos.
- Tubos de material termoplástico rígidos.
- Tubos de material termoplástico flexibles.

Las bandejas y canaletas podrán ser metálicas, de chapa de acero o rejillas, o de material termoplástico incombustible, formando un conjunto rígido, capaz de soportar el peso de los conductores a alojar. En el caso de ser metálica, deberá conectarse a tierra y estar adecuadamente protegida contra la corrosión.

Los tratamientos aplicables para proteger los materiales de la corrosión son: galvanizado, electro cincado, electro cincado bicromatado, galvanizado en caliente y acero inoxidable. Además se pueden aplicar otro tipo de recubrimientos plásticos con diferentes productos como base: PVC, Polietileno, Polipropileno, resina Epoxi, etc., aunque éstos no garantizan la continuidad eléctrica como los recubrimientos de Cinc, por lo que serán preferentes los primeros tratamientos mencionados.

Los tubos podrán ser metálicos o de material termoplástico incombustible. En caso de tubos metálicos, se evitará el contacto entre metales de naturaleza diferente, para evitar la formación de pares galvánicos.

En el caso de tubos y accesorios de material termoplástico, éste deberá ser no propagador de la llama, resistente a los impactos y al aplastamiento, resistente en las deformaciones provocadas por el calor a las máximas temperaturas de servicio y resistente a los efectos de la luz.

Las cajas de paso y derivación podrán ser metálicas o de material termoplástico, empotrables o de superficie, redondas, cuadradas o rectangulares.



Las cajas deberán tener la capacidad suficiente para alojar con holgura todos los conductores que por ella pasen, no debiendo forzar la tapa para su montaje. Las conexiones y empalmes se realizarán siempre en el interior de cajas, utilizando bornas o regletas fijadas a placa de montaje. Se podrán cerrar por presión, rosca o tornillos, asegurando un grado mínimo de protección. Todas las cajas de paso y derivación contarán con taladros o huellas de ruptura para el paso de tubos o cables por todos sus lados, en un número proporcional a las dimensiones de la caja. Cuando los taladros estén realizados, se suministrarán con tapas ciegas para las entradas no utilizadas.

Las cajas podrán ser para su instalación en paredes, techos o suelos no transitables. En el caso de suelos transitables, las cajas deberán ser acorazadas y aprobadas previamente por la Dirección Facultativa.

Tanto las cajas metálicas como sus accesorios, deberán tener un tratamiento contra la corrosión, tal como un galvanizado o un esmaltado.

5.3.5.3 ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN

Las canalizaciones irán empotradas, enterradas o vistas, según se indique en los documentos del proyecto.

Las canalizaciones metálicas no se utilizarán enterradas, sometidas a condiciones corrosivas.

En ambientes húmedos todos los soportes, abrazaderas, tornillos y anclajes serán del tipo protegido contra la corrosión.

El tipo de instalación de bandejas puede ser abierta, con o sin tapas y cerradas. Se emplean estas últimas cuando es necesario un mayor grado de protección mecánica. La instalación se realizará en pared, techo o suelo, según indique la documentación del proyecto.

Salvo en el caso de que el metal utilizado sea específicamente recomendable, o que se dote al tubo de una eficaz protección contra la corrosión, los tubos metálicos y sus accesorios no se deberán empotrar ni enterrar, ni instalar en atmósferas agresivas.

El material termoplástico no podrá ser utilizado en montaje visto en ambientes cuyas temperaturas superen la de diseño del material especificadas por el fabricante.

El trazado de canalizaciones podrá ser modificado durante la instalación para adaptarse a la construcción pero bajo ningún concepto serán modificados los circuitos. No se admitirán canalizaciones de dimensiones inferiores a las indicadas en los planos u otro documento del proyecto. Las canalizaciones no quedarán cortas, ni serán más largas de lo necesario, evitándose en cualquier caso que queden sometidas a esfuerzos o estorben durante el funcionamiento o mantenimiento de los equipos.

Las alineaciones de las canalizaciones se realizarán cuidadosamente, de modo que los registros y cajas queden todos a la misma altura. El trazado se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Cualquiera que sea el tipo de canalización utilizada, ésta no deberá presentar en ningún punto bordes cortantes que puedan dañar la envolvente de los conductores e incluirán los accesorios necesarios para poder realizar cambios de dirección, registros, derivaciones, etc. Además, cada tramo de canalización deberá llevar de forma indeleble la marca o sello del fabricante.

En líneas generales, la instalación y montaje de estos tipos de conductos se realizará de acuerdo a las observaciones indicadas en la instrucción ITC BT 21.

Los tubos en montaje superficial deberán adaptarse al paramento al que se fijan, cuidando especialmente las alineaciones, y montándose a una altura suficiente para no estar expuestos a daños mecánicos.

Antes de la instalación de las bandejas, se deberán presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa, los planos necesarios para definir correctamente la situación y formación de todos los puntos de apoyo de la bandeja, así como las piezas especiales que sean necesarias. Nunca las bandejas deben ocupar más del 75% de su capacidad.

Una vez instaladas las bandejas y antes de colocar los cables, la Dirección Facultativa podrá pedir una prueba de carga de las mismas para comprobar su seguridad. Para admitir el peso de acuerdo a la capacidad de cada bandeja, las flechas no deberán superar los 10 mm.



Las canalizaciones se unirán entre sí mediante accesorios que aseguren la continuidad de la protección proporcionada por aquéllas. Todas las canalizaciones metálicas deberán conectarse a tierra, por lo que su montaje garantizará la continuidad eléctrica del conjunto. No podrán utilizarse canalizaciones metálicas como conductores de protección o de neutro.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Se colocarán los tubos de manera que se impida la condensación de agua en el interior de los mismos, y se utilizarán accesorios adecuados.

Cuando las canalizaciones estén constituidas por materiales susceptibles de oxidación y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización (aterrajado, curvado, etc.), se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes. Se comprobará que cumplen las condiciones para las que han sido instaladas en cuanto a protección, inalterabilidad a los agentes y cualquier otra característica que la defina.

En los extremos de los tubos, se instalarán racores y prensaestopas adecuados a las características del tubo. La entrada de los tubos en cajas y armarios se realizará mediante prensaestopas, conos o manguitos u otros medios similares adecuados. Para curvar tubos metálicos se utilizarán útiles apropiados, y se ejecutarán con prácticas adecuadas.

Las bandejas y canaletas para alojamiento de conductores eléctricos se instalarán como un sistema completo, con accesorios, elementos de sujeción y soportes.

Cuando por una canaleta discurran conductores de distintos sistemas que sea preciso aislar entre sí, los elementos de separación deberán ser incombustibles.

En el montaje de bandejas y canaletas, se cuidará de dejar suficiente espacio para poder realizar el tendido de los cables y su mantenimiento posterior.

En las operaciones de corte de tubos para su posterior acoplamiento mediante manguitos o cajas, deberán repasarse los bordes a fin de eliminar rebabas y puntos cortantes. Los empalmes entre tramos se realizarán mediante manguitos adecuados, que podrán ser roscados o de presión, según se especifique en cada caso. En los puntos en los que un tubo cruce una junta de dilatación, se montará un accesorio de expansión. El accesorio de expansión del tubo deberá ser instalado de un lado de la junta con el extremo deslizante del manguito enrasado con ella, y con una longitud de conexión en la junta de expansión igual por lo menos a tres veces el ancho de la misma.

Los tubos enterrados descansarán sobre una capa de arena de río de espesor no inferior a 5 centímetros o, en el caso de cruce de calzada, se rodeará de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 8 centímetros. Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos. Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos. Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable rellenar las juntas con un producto asfáltico.

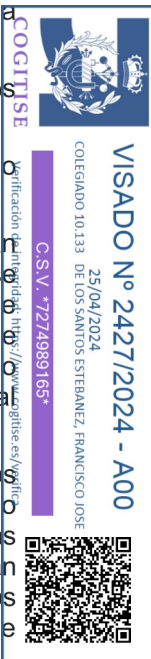
Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección, en canalizaciones enterradas, se realizarán mediante arquetas.

Para el cruce de los tubos con otros servicios, paralelismos, proximidad con vías de ferrocarril y otras consideraciones, se mantendrán las distancias y se cumplirán las recomendaciones indicadas en el R.E.B.T.

El tapado de los tubos se realizará de manera que los 10 o 15 primeros centímetros sea arena seleccionada procedente de la excavación, que estará libre de piedras. El resto será procedente de la excavación, que será compactada con maquinaria apropiada para tal fin. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 50 cm por debajo del nivel del suelo terminado, y en el caso de cruce de calzada, esta distancia será de 60 cm como mínimo.

Los cruces con otras canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) o donde se indique en los planos, los tubos se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 7 cm. La longitud de tubo hormigonado será, como mínimo de 1 metro a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre esta y la pared exterior de los tubos de 15 centímetros por lo menos.

No se taparán los tubos hasta que no sean inspeccionados por la Dirección Facultativa.



Los tubos empotrados se instalarán después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos. En cualquier caso, las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.

Las cajas deberán quedar rígidamente fijadas a la superficie de montaje o perfectamente recibidas y enrasadas en el caso de ser empotradas. En este último caso se tomarán las debidas precauciones para que el material de agarre no penetre en el interior de las cajas.

Cualquier tipo de caja se instalará de forma que el cableado sea accesible fácilmente, sin tener que desmontar o mover cualquier otro elemento ajeno a la instalación.

En locales húmedos, las cajas y sus accesorios serán de tal forma que impidan la entrada de la humedad en la misma. Los taladros laterales para paso de tubos que no se utilicen, deberán quedar cerrados, proporcionando una protección igual a la exigida a la instalación de la que forman parte.

Las cajas se instalarán en los cambios de dirección, puntos de derivación y como registro. En este último caso, la distancia máxima admisible entre dos cajas será de 15 m.

Las instalaciones que tengan lugar en locales húmedos o mojados, cuando los conductos son superficiales, las instalaciones deberán ser estancas en tubos de acero o plástico, normalmente rígidos, de dimensiones adecuadas a los conductores a utilizar y sujetos a la pared o techo con abrazaderas, tornillos, tacos y todos los elementos necesarios para una buena estanqueidad. En estos casos cuando los tubos entren en cajas a través de las aberturas practicadas en ellas se sujetarán con tuerca y contratuerca, con rosca del tubo atornillada directamente en la caja previamente terrajado, con prensaestopas o por medio de cono elástico. Las conexiones y derivaciones se realizarán siempre en el interior de cajas estancas, utilizando para ellas bornes aislados de aprieto por tornillo.

En locales donde existe riesgo de incendio o explosión, por la clase y naturaleza del ambiente que en ellos exista, las instalaciones deberán ser antideflagrantes. En estos casos se recomienda una ejecución con tubo de acero colocado superficial y conductor armado de 1 kV en instalación superficial. Los elementos a emplear serán de envolvente metálica de forma que, en caso de un cortocircuito en su interior, los gases que puedan salir a través de la junta al exterior lo hagan suficientemente fríos como para que con su temperatura no puedan generar el incendio o la explosión en una atmósfera de alto riesgo. Las cajas de derivación serán estancas, de cierre por tornillo y normalmente con una junta entre caja y tapa. En las uniones de las tuberías con los diversos elementos de la instalación se utilizan los cortafuegos constituidos por aros de amianto-goma que cierran con estanqueidad con una pasta aislante y resistente al calor que evita la transmisión de éste de un extremo al otro del cortafuegos. Su instalación se llevará a cabo a la entrada de los aparatos de alumbrado, interruptores y tomas de corriente y en la unión de la instalación normal con la antideflagrante.

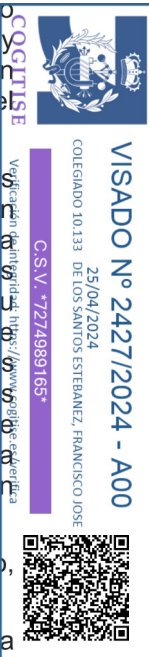
De forma general no se colocarán en zonas peligrosas ningún tipo de interruptor de encendido, realizándose éste desde zonas que no presenten ningún riesgo.

Básicamente, se instalará tubo termoplástico rígido en instalaciones vistas y empotradas donde se requiera buena resistencia mecánica a la compresión y al impacto. El tubo termoplástico corrugado se colocará en instalaciones empotradas. El tubo flexible en instalaciones de superficie y empotradas. Los tubos metálicos flexibles son adecuados en instalaciones que deban cumplir condiciones antideflagrantes. Los tubos metálicos, en general, son indicados también en aplicaciones donde se requiera un alto índice de protección mecánica. Cuando el número de conductores a canalizar sea elevado, se tenderá hacia el uso de bandejas portables. Todo esto según documentos de proyecto o indicaciones de la Dirección Facultativa.

5.3.6 CONTADORES DE ENERGÍA Y CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

5.3.6.1 GENERALIDADES

Los contadores de energía pueden ser monofásicos o trifásicos en conjuntos individuales o formando centralizaciones de contadores que dan lugar a un conjunto de unidades funcionales que albergan el embarrado general, los fusibles de seguridad, los equipos de medida, el embarrado de protección y los bornes de salida de las distintas derivaciones individuales.



Las cajas generales de protección (CGP) sirven para alojar los elementos o protecciones de la línea repartidora. Determinan el comienzo de la instalación del usuario y según la potencia que requiere el edificio y la sección y trazado de las líneas repartidoras, así será el número de cajas a instalar.

Como instalaciones de enlace también se utilizan las cajas generales de protección y medida (CGPM) que combinan sobre la misma envolvente las protecciones y los contadores.

5.3.6.2 MATERIALES

Los contadores eléctricos estarán constituidos por envolvente, embarrados y fusibles.

Las envolventes, tanto para contadores monofásicos como trifásicos, serán de material aislante de clase A, resistente a los alcalís y autoextinguible. Tendrá como mínimos, en posición de servicio el grado de protección IP403, excepto en sus partes frontales y en las expuestas a golpes en las que, una vez efectuada su colocación como en servicio, la tercera cifra característica no será inferior a 7. La cara frontal será transparente y precintable. Las partes interiores serán accesibles por dicha cara frontal.

El embarrado general será de cobre, irá provisto de bornes para conexión de la línea repartidora y alimentará a las derivaciones individuales. En cada derivación individual y para cada fase, se dispondrá de un cortacircuitos fusible entre el embarrado general y los contadores.

El embarrado de protección será de cobre, irá provisto de bornes para conexión de los conductores de protección de cada una de las derivaciones individuales, así como de bornes para puesta a tierra.

Los conjuntos de centralizaciones para contadores indicarán marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios del embarrado general y de las bases portafusibles y anagrama de homologación UNESA.

Los contadores, tanto monofásicos como trifásicos, podrán ser de inducción o electrónicos. Estarán constituidos por envolvente y sistema de medida. La envolvente llevará mirilla de lectura. Se indicará marca, tipo, esquema de instalación, número de revoluciones que corresponden a 1 kWh, intensidad nominal en A, tensión nominal en V, naturaleza de la corriente, frecuencia en Hz y el número de orden de fabricación, así como la fecha del Boletín Oficial del Estado en que se publique la aprobación del tipo de aparato.

Las cajas generales de protección estarán compuestas por una envolvente aislante, precintable, que contendrá fundamentalmente los bornes de conexión y las bases para cortacircuitos fusibles.

5.3.6.3 ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN

Los locales utilizados para instalar las centralizaciones de contadores serán de fácil y libre acceso, tal como portal, recinto del portero o un departamento o habitación especialmente dedicado a ello.

No se admitirá el montaje de centralizaciones de contadores en locales húmedos, que no dispongan de ventilación suficiente o que no posean desagüe si la cota de suelo es igual o inferior a la de los locales colindantes.

No se admitirá el montaje de centralización de contadores en cuartos de contadores de agua, maquinaria de ascensores, cuartos de calderas, etc.

Los contadores estarán protegidos por dispositivos que impidan toda manipulación en ellos y dispuestos en forma que se puedan leer sus indicaciones con facilidad; cada contador y fusible de seguridad tendrá un rótulo indicativo del abonado o derivación individual a que pertenece.

Los contadores deberán colocarse dentro de la centralización de forma que se hallen a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m. Entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m.

La situación de los contadores será la representada en documentación de proyecto. Cualquier cambio o modificación deberá ser consultada con la Dirección Facultativa.

Los contadores se instalarán sobre bases constituidas por materiales adecuados y no inflamables y podrán disponerse en forma individual o en forma concentrada.



El propietario del edificio tendrá, en su caso, la responsabilidad del quebranto de los precintos que coloquen los organismos oficiales o las Empresas distribuidoras y de la rotura violenta de cualquiera de los elementos instalados que queden así bajo su custodia en el local o espacio en que se efectúe la concentración de contadores.

Tanto los contadores, monofásicos o trifásicos, como las centralizaciones de los mismos, deberán cumplir con los criterios marcados por la Compañía suministradora.

El emplazamiento de las CGP se fijará de común acuerdo entre la Propiedad y la Empresa suministradora, en el portal, la fachada o entrada de los servicios comunes del edificio y siempre en lugar de libre y permanente acceso. Cuando la acometida sea aérea, la instalación podrá hacerse superficialmente o en el interior de una arqueta en pared, a una altura mínima del suelo de 3 m. Cuando la acometida sea subterránea, la instalación siempre será en el interior de una arqueta en la pared, estando la parte inferior de la puerta a un mínimo de 10 cm del suelo. La puerta será metálica, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, y dispondrá de la cerradura normalizada por la Empresa suministradora.

5.3.7 PUESTA A TIERRA

5.3.7.1 GENERALIDADES

Este capítulo comprende los elementos necesarios para la instalación de puesta a tierra (tomas de tierra, conductores de protección y aislamientos de la red) que den lugar a la mayor continuidad de la corriente en caso de defecto a tierra o las descargas de origen atmosférico.

En esta unidad quedan incluidos:

- Todos los sistemas de puesta a tierra, incluyendo conductores, electrodos, arquetas, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En toda la instalación receptora la toma de tierra de protección se efectuará conectando las tomas de todos los elementos y equipos a una única instalación.

5.3.7.2 MATERIALES

Las características básicas exigibles a un electrodo de puesta a tierra son:

- Soportar adecuadamente la corrosión a que estará sometido bajo tierra.
- No causar corrosión galvánica a otros metales (generalmente hierro o acero), también enterrados.

El cable conductor será de cobre desnudo recocido, de 35 mm² de sección nominal. Cuerda circular con un máximo de 7 alambres. Resistencia eléctrica a 20°C no superior a 0,514 Ohm/Km.

El electrodo de pica será de acero recubierto de cobre y estará soldado al cable conductor mediante soldadura aluminotérmica.

El punto de puesta a tierra será de cobre recubierto de cadmio de 2,5x33 cm y 0,4 cm de espesor, con apoyos de material aislante.

Toda la tornillería y piezas desmontables de conexión de tierra de protección a equipos y/o estructuras serán de bronce o latón cadmiado de alta resistencia mecánica y apriete asegurado.

5.3.7.3 ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN

Se dará tierra de protección a:

- Estructuras metálicas accesibles, armaduras de muros, columnas y soportes de hormigón armado, tuberías, depósitos metálicos, calderas, radiadores, elevadores, carcasas de motores, conducciones metálicas de cables (como bandejas) y demás elementos metálicos no activos.



- Desde los cuadros se distribuirá hacia los receptores (motores, luminarias, tomas de corriente, tomas de fuerza y otros equipos), para dar tierra de protección a sus envolventes y partes metálicas no activas.

No se podrá seccionar la red enterrada de puesta a tierra, salvo en un punto en el que se establecerá un puente de prueba de bronce o latón cadmiado.

La conducción enterrada enlazará todas las conexiones de puesta a tierra de un edificio y se situará a una profundidad no inferior a 80 cm, a partir de la última solera transitable, pudiéndose disponer en el fondo de las zanjas de cimentación.

Las estructuras metálicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldarán, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.

La puesta a tierra provisional que enlazará, en derivación las máquinas eléctricas y las masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, se dispondrá sobre el terreno. Cuando para la obra sea necesaria la instalación de transformador, ningún electrodo de pica se situará a menos de 20 m de éste.

Al punto de puesta a tierra se soldará, en uno de sus extremos, el cable de la conducción enterrada y en el otro, los cables conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio.

Todos los depósitos y tuberías metálicas destinados al almacenamiento y transporte de fluidos combustibles estarán dotados de tomas de tierra a la red general o independientes, aún en el caso de carecer de equipo eléctrico.

Se consideran admisibles las uniones mediante grapas, manguitos y soldadura.

La conexión entre el conductor de tierra y los electrodos se realizará de forma que garantice la conducción eléctrica y deberán poder soportar o absorber los esfuerzos mecánicos derivados de movimientos del terreno.

La instalación incluirá las suficientes arquetas para la ejecución de la conexión de las líneas principales con la conducción enterrada. En dichas arquetas se interpondrá un puente de conexión para el seccionamiento de las líneas principales de bajada durante la medida de la resistencia de puesta a tierra.

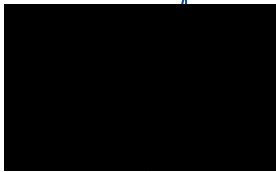
No deberán colocarse los electrodos en corrientes de agua o ríos; cuando no exista otra alternativa, los electrodos se clavarán en el fondo o se situarán a una profundidad mínima de 4 m respecto de la superficie del agua.

6 CONCLUSIÓN

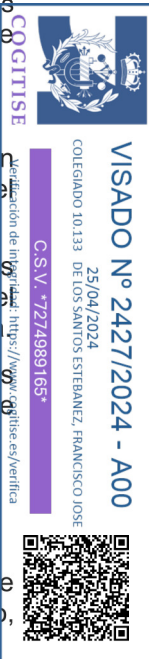
Por todo lo anteriormente expuesto, se considera suficiente definido el trabajo de redacción del presente documento, entendiéndose que atiende a las necesidades de las obras a ejecutar y al trabajo encomendado, se someta a la consideración de la superioridad para su aprobación y posterior tramitación.

En Sevilla, marzo 2024

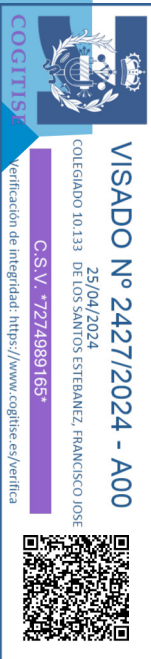
AUTOR DEL PROYECTO



Francisco José de los Santos Estébanez
Ingeniero Técnico Industrial




3 MEDICIONES Y PRESUPUESTO




PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FV SOLAR INVESTMENT ING S.L.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV01 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS									
FV01.01	Ud	Suministro y montaje de módulos fotovoltaicos 550Wp							
	Suministro y montaje de módulos fotovoltaicos de tecnología monocristalina, CANADIAN SOLAR 550Wp o equivalente. Totalmente instalado, conectado y material auxiliar.								
	MÓDULOS de 550 Wp	2080					2.080,000		
							2.080,00	123,03	255.902,40
TOTAL CAPÍTULO FV01 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....									255.902,40



VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. *7274989165*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>




PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FV SOLAR INVESTMENT ING S.L.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV02 INVERSORES									
FV02.01	Ud Inversor SUNGROW SG125HX Suministro e instalación de inversor SUNGROW SG125HX o equivalente. Incluido pequeño material. Todo totalmente conexionado e instalado. SUNGROW SG125HX	8					8,000		
							8,00	5.961,02	47.688,16
TOTAL CAPÍTULO FV02 INVERSORES.....									47.688,16




VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. +7274989165+
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>




PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FV SOLAR INVESTMENT ING S.L.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV03 ESTRUCTURA									
FV03.P	PORTES								
							2.080,00	7,52	15.641,60
080EE00010	u ESTRUCTURA SOPORTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN								
	Soporte más contrapesos de prefabricados de hormigón para instalación directa de paneles solares en el suelo, montaje vertical, realizada en hormigón HM-20, pernos y tornillería de acero inoxidable, inclinación 30°, incluso elementos, cableado y conexión de puesta a tierra, incluido nivelado de los posibles desalineamientos de la cubierta y aplicación de adhesivo entre cubierta y lastre, y entre lastre y estructura, p.p de ayudas de albañilería y pequeño material; instalado según CTE e instrucciones del fabricante y colocada en cubierta del edificio. Medida la unidad instalada, ejecutada y terminada.								
							2.080,00	63,78	132.562,40
TOTAL CAPÍTULO FV03 ESTRUCTURA.....									148.304,00



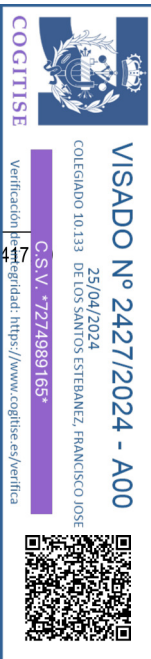
VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. *7274989165*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FV SOLAR INVESTMENT ING S.L.


CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV04 CABLEADO, CANALIZACIONES Y PROTECCIONES									
UE04500	m TUBERÍA PVC LIGERA DIÁM. 50 mm PARA COND. CABLES Medida la longitud útil descargada						360,00	0,86	309,60
MC4	ud CONECTOR CC MC4 Conjunto de conectores rápidos MC4 macho-hembra, especiales para instalaciones de energía solar fotovoltaica. Totalmente instalado.						176,00	3,49	614,24
D07ZBTEN00X	m ZANJA SOBRE TERRENO 0,4x0,9m Canalización subterránea bajo terreno para acometida eléctrica en zanja de dimensiones 40 cm de anchura y 70 cm de profundidad, incluyendo excavación de zanja en terrenos compactos por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, elaboración de asiento de arena de río de 25 cm de espesor, firme de hormigón HM-20/P/20/I de 12 cm de espesor, colocación de cableado en un único plano (no incluido), relleno de zanja con tierras procedentes de la excavación, compactación cada 15 cm y 95% proctor modificado, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera, retirada, transporte de tierras sobrantes al vertedero y canon de vertido. Incluso realización de calos. Medida la unidad totalmente ejecutada en obra.						50,00	28,34	1.417,00
D07CE_CFV	ud CUADRO SECUNDARIO DE FOTOVOLTAICA (CFV) Suministro e instalación de Cuadro Eléctrico, con envolvente, estructura, soportes de fijación, provisto de puerta frontal bloqueada mediante cerradura con llave maestra de seguridad, troquelada para paso de mandos manuales de interruptores y fijada por tornillos, IP65, elementos modulares, paneles, tapas y kits de unión, columna lateral de cables y toma de tierra estándar La carpintería metálica es de chapa galvanizada en caliente, sometida a un tratamiento anticorrosión. Todo conforme a la norma UNE-EN 60439-1. Incluye en su interior la aparamenta necesaria para dar servicio, según esquemas unifilares, a todas las cargas. - Todas las salidas de los cuadros de fases, neutro y conductor de protección estarán dotados de bornas. - El cableado interno de los cuadros eléctricos se realizará con conductores libres de halógenos del tipo ES 07Z1-K Clase mínima CPR "Cca-s1b,d1,a1". - En los cuadros se instalarán todos los contactos y circuitos auxiliares de control necesarios para el perfecto funcionamiento de la instalación. - Incluso etiquetado de todas las salidas y portaplanos con esquema unifilar en el interior del cuadro. - Incluso cableado de control y auxiliares necesarios para realizar las maniobras de todos los equipos alimentados desde el cuadro. - Tanto los embarrados como la aparamenta serán de poder de corte adecuado a la mayor intensidad de cortocircuito previsible. - Se dejará un 30 % de espacio de reserva para aparamenta. Incluso transporte, montaje, conexión, parte proporcional de accesorios y soportes, pequeño material auxiliar, ayudas de albañilería, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente. Medida la unidad totalmente ejecutada en obra.	1				1,000			
08ECK00420N	m CONDUCTOR Cu RZ1-K(AS) 0.6/1 KV 1x6 mm2 Conductor eléctrico, instalado con cable, de un conductor RZ1-K(AS) de 6 mm2 de sección nominal y 0,6/1kV de tensión nominal, con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado (XLPE), bajo tubo o en bandeja, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada						10.358,00	6,39	66.187,62
08ECC00211	m CIRCUITO TRIFÁSICO Al (3x(1x120) mm2 Circuito trifásico, instalado con cable de aluminio de tres conductores RV 0.6/1kV de 120 mm2 de								



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FV SOLAR INVESTMENT ING S.L.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	sección nominal, enterrado y aislante XLPE, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.						600,00	9,26	5.556,00



COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>

VISADO Nº 2427/2024 - A00

25/04/2024

COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE

C.S.V. +7274989165*



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FV SOLAR INVESTMENT ING S.L.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08ECC0095	m CIRCUITO TRIFÁSICO AI (3x(1x95) mm2 Circuito trifasico, instalado con cable de aluminio de tres conductores RV 0.6/1kV de 95 mm2 de sección nominal, enterrado y aislante XLPE, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado						780,00	8,89	6.934,20
08ECC0070	m CIRCUITO TRIFÁSICO AI (3x(1x70) mm2 Circuito trifasico, instalado con cable de aluminio de tres conductores RV 0.6/1kV de 70 mm2 de sección nominal, enterrado y aislante XLPE, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado						978,00	7,58	7.413,24
D07ZBTEN00X1	m ZANJA SOBRE TERRENO 0,8x0,9m Canalización subterránea bajo terreno para acometida eléctrica en zanja de dimensiones 40 cm de anchura y 70 cm de profundidad, incluyendo excavación de zanja en terrenos compactos por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, elaboración de asiento de arena de río de 25 cm de espesor, firme de hormigón HM-20/P/20/I de 12 cm de espesor, colocación de cableado en un único plano (no incluido), relleno de zanja con tierras procedentes de la excavación, compactación cada 15 cm y 95% proctor modificado, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera, retirada, transporte de tierras sobrantes al vertedero y canon de vertido. Incluso realización de calos. Medida la unidad totalmente ejecutada en obra.						200,00	28,34	5.668,00
08ECC0076	m CIRCUITO TRIFÁSICO AI (3x(1x50) mm2 Circuito trifasico, instalado con cable de aluminio de tres conductores RV 0.6/1kV de 50 mm2 de sección nominal, enterrado y aislante XLPE, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado						978,00	7,58	7.413,24
08ECC0078	m CIRCUITO TRIFÁSICO AI (3x(1x400) mm2 Circuito trifasico, instalado con cable de aluminio de tres conductores RV 0.6/1kV de 50 mm2 de sección nominal, enterrado y aislante XLPE, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado						5,00	17,82	89,10
TOTAL CAPÍTULO FV04 CABLEADO, CANALIZACIONES Y PROTECCIONES.....									105.940,60

COGITISE
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. +7274989165+

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FV SOLAR INVESTMENT ING S.L.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV05 PUESTA A TIERRA									
FE05.01	ud PUENTE DE CONEXIÓN Y COMPROBACIÓN EN CAJA SECCIONAMIENTO Suministro e instalación de caja de seccionamiento y comprobación de tierra, incluso terminales de presión para conexión al puente de mediante tornillo de conductores, fijada a pared según los planos de detalle, totalmente instalado. Incluso pequeño material, montaje, conexionado, además de ayudas de albañilería. Todo ello según normativa vigente. Medida la unidad totalmente ejecutada en obra.	1					1,000		
E07XX052_N	m CONDUCTOR Cu DESNUDO 35 mm2 Suministro y tendido de cable de cobre desnudo y recocido con una sección de 35 mm2. Incluso transporte, montaje, conexionado, parte proporcional de accesorios y soportes, pequeño material auxiliar, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente. Medida la unidad totalmente ejecutada en obra.						1,00	24,48	24,48
							150,00	4,31	646,50
TOTAL CAPÍTULO FV05 PUESTA A TIERRA.....									670,98



VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. +7274989165+
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FV SOLAR INVESTMENT ING S.L.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV06 EQUIPO DE MEDIDA Y MONITORIZACIÓN									
FE06.02	Ud SISTEMA DE MONITORIZACIÓN								
	Suministro e instalación de sistema de monitorización o equivalente. Totalmente instalado, incluido cableado del sistema mediante UTP Cat5 canalizado bajo tubo corrugado Ø 25mm (incluido). Medi- da la unidad terminada en obra y funcionando.	1					1,000		
							1,00	949,16	949,16
TOTAL CAPÍTULO FV06 EQUIPO DE MEDIDA Y MONITORIZACIÓN									949,16



VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. +7274989165+
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FV SOLAR INVESTMENT ING S.L.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV07 PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN									
6.01	Ud Pruebas y entrega de documentación del campo fotovoltaico. Trabajo realizado por un técnico superior, con ayudante cualificado y apoyo de gabinete técnico, equipamiento y servicios generales.	1					1,000		
							1,00	2.688,65	2.688,65
TOTAL CAPÍTULO FV07 PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN									2.688,65




VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. +7274989165+
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FV SOLAR INVESTMENT ING S.L.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO FV08 VARIOS										
FE07.02	Ud AYUDAS ALBAÑILERIA									
	<p>Conjunto de ayudas de albañilería para dejar la instalación completamente terminada incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apertura y sellado de orificios en paramentos, incluidos sellados RF en separaciones de sectores de incendios. Pintura de los mismos. - Colocación de pasamuros. - Fijación de soportes. - Descarga y elevación de materiales. - Sellado de agujeros y huecos de pasos de instalaciones. - Apertura y cierre de rozas para paso de canalizaciones eléctricas. Pintura de las mismos. - Obras de albañilería necesarias para dejar instalado y en funcionamiento la instalación fotovoltaica. <p>Y en general todos los trabajos auxiliares necesarios para que la instalación quede perfectamente montada y en condiciones de uso.</p>	1					1,000			
	General							1,00	1.281,02	1.281,02
	TOTAL CAPÍTULO FV08 VARIOS									1.281,02




VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. +7274989165+
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACIÓN FV SOLAR INVESTMENT ING S.L.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FV09 SEGURIDAD Y SALUD									
ZSS1001	ud Medidas S y S planta fotovoltaica								
	Medidas y elementos definidos en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, referidas a las instalaciones de baja tensión de la planta fotovoltaica.								
	General	1					1,000		
							1,00	5.173,58	5.173,58
TOTAL CAPÍTULO FV09 SEGURIDAD Y SALUD									5.173,58
TOTAL									568.598,55



VISADO Nº 2427/2024 - A00
25/04/2024
COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ FRANCISCO JOSE
C.S.V. +7274989165+
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



RESUMEN DE PRESUPUESTO

INSTALACIÓN FV SOLAR INVESTMENT ING S.L.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	255.902,40
2	INVERSORES.....	47.688,16
3	ESTRUCTURA.....	148.304,00
4	CABLEADO, CANALIZACIONES Y PROTECCIONES.....	105.940,60
5	PUESTA A TIERRA.....	670,98
6	EQUIPO DE MEDIDA Y MONITORIZACIÓN.....	949,16
7	PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN.....	2.688,65
8	VIARIOS.....	1.281,02
9	SEGURIDAD Y SALUD.....	5.173,58
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		568.598,55
	19,00 % GG + BI.....	108.033,72
	21,00 % I.V.A.....	142.092,78
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		818.725,05
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		818.725,05

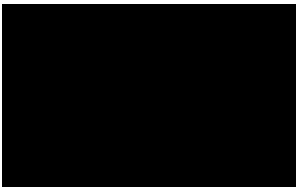
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS DIECIOCHO MIL SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

, a 29 de enero de 2024.

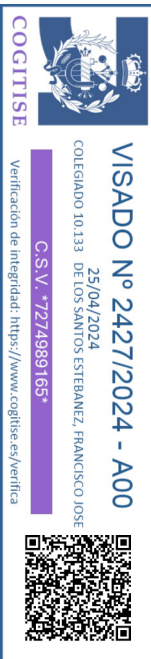
El promotor

La dirección facultativa

En Sevilla, enero 2024



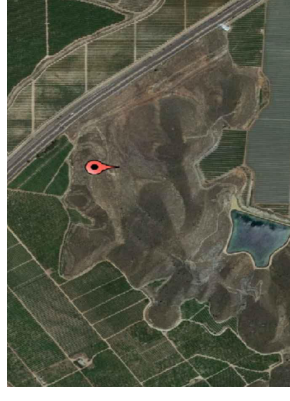
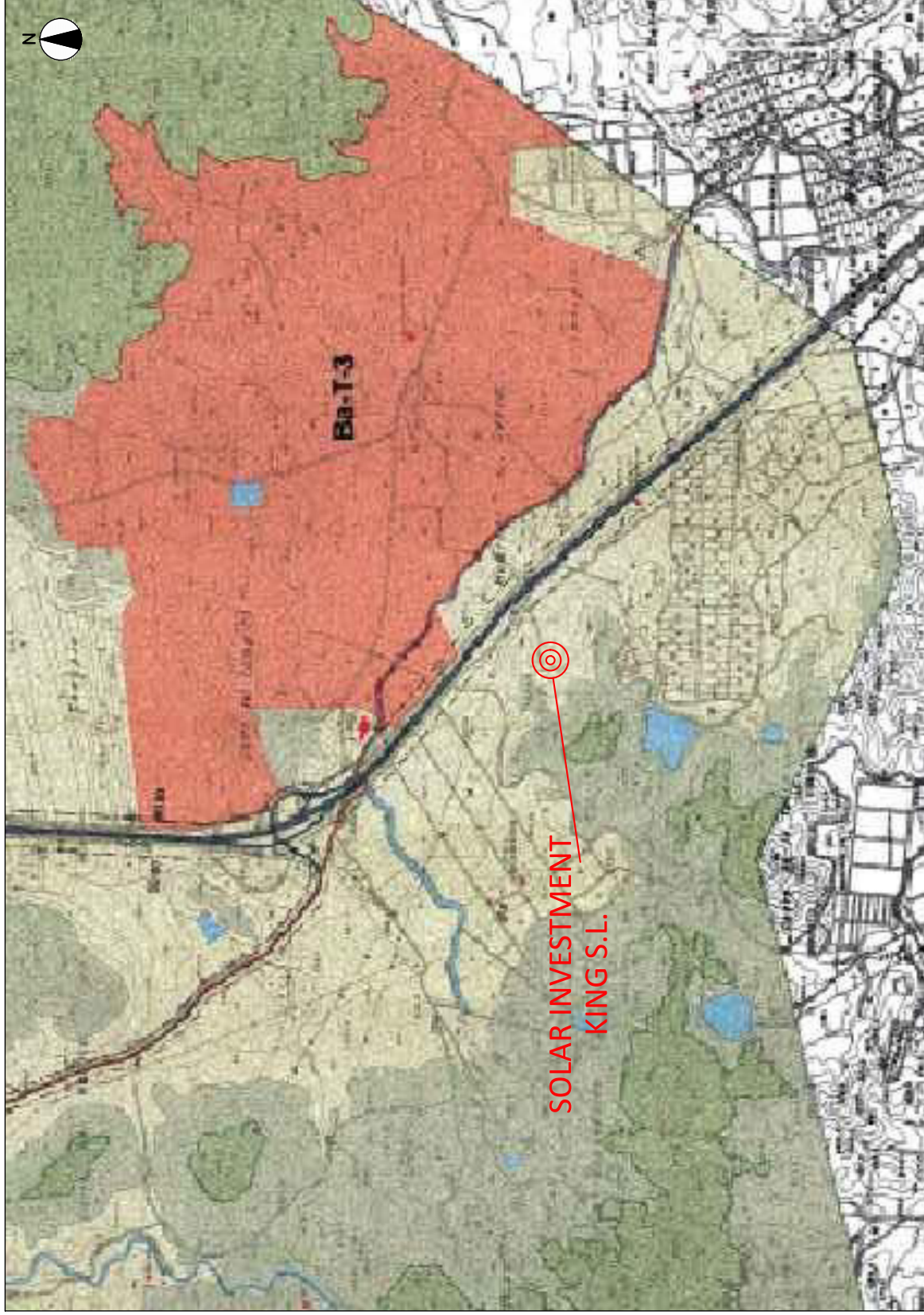
Francisco José de los Santos Estébanez
Ingeniero Técnico Industrial




4 PLANOS

- 01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 02 IMPLANTACIÓN DE LA INSTALACIÓN FV
- 03 CANALIZACIONES Y PUESTA A TIERRA
- 04 ZANJAS
- 05 ESQUEMA UNIFILAR





VISADO Nº 2427/2024 - A00
 25/04/2024
 COLEGIO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ, FRANCISCO JOSÉ
 C.S.V. - 7274989165*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

Referencia Catastral  04053A033002120000XS

Coordenadas Instalación Solar (UTM huso 30 Sur)
 X = 592050,77m E
 Y = 412829,43m N

Suministro de electricidad
 CUPS: Pendiente de Asignación
 Dirección de suministro: Paraje Ballabona, Pol 33, PARCELA 212, Huércal-Overa, 04662 (Almería)

SOLAR INVESTMENT KING S.L.



Francisco José
 de los Santos Estebanéz
 Colegiado COGITISE 10.133

Título del proyecto
**PROYECTO DE INSTALACIÓN PV DE GENERACIÓN
 SOBRE SUELO DE 1144 Kwp / 90 KWh**
 EN EL SOLAR INVESTMENT KING S.L. (POL. 33, PARCELA 212, HUÉRCAL-OVERA, 04662 ALMERÍA)

Título del plano

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Escala

S/E

Fecha

Marzo 2024

01

HOJA 1 DE 1



NOTAS:

- Los inversores fotovoltaicos se ubicarán en el campofotovoltaico
- Las separaciones mínimas de las líneas de módulos serán de 2 m.

NOTAS PAT:

- Los marcos de los módulos se conectarán mediante latiguillos de Cu de sección 6 mm² a la red troncal de pat formada por conductor de Cu desnudo de sección 35mm².
- Todas las partes metálicas se conectarán a tierra.
- La tierra del lado de continua y corriente alterna será común.
- La tierra del sistema de generación estará conectada al borne de tierra principal de la edificación existente.

LEYENDA

- ▬ CANALIZACIÓN
- ▬ Cable CC
- ▬ Cable CA

NOTAS:

- Las canalizaciones y el cableado cumplirán con los requisitos expuestos en el REBT.
- Los cables de CC irán en tubos de 50 mm de diámetro.
- Los cables de CA irán directamente enterrados.



Proyectista

SOLAR INVESTMENT KING S.L.



Francisco José de los Santos Estebanéz
Colegiado COGITISE 10.133

Título del proyecto
PROYECTO DE INSTALACIÓN FV DE GENERACIÓN
SOBRE SUELO DE 1144 KWP / 390 KWp
PARA 3.000 MÓDULOS MONOCRISTALINOS (662 ALUMERIA)
Ballaboná, Pto. 3.01, Parcela 2 de HUÉRCAL OVIEDA (HUELVA)

Título del plano

IMPLANTACIÓN FV

Escala

1:750

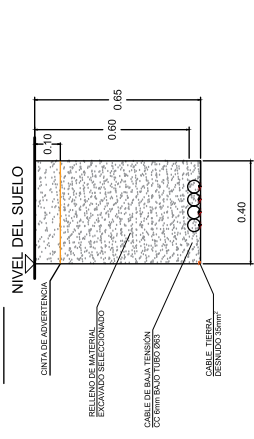
Fecha

Marzo 2024

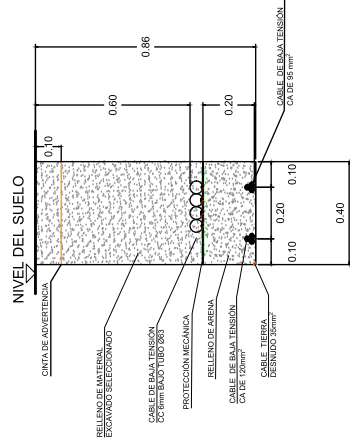
03

HOJA 1 DE 1

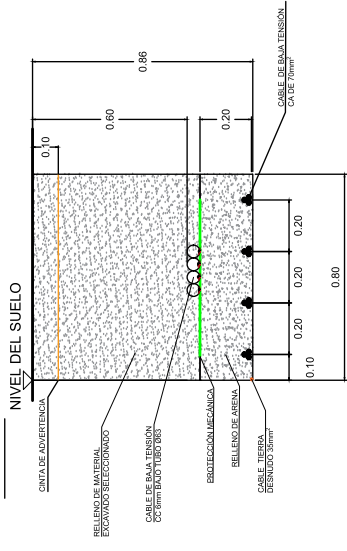
A-A'



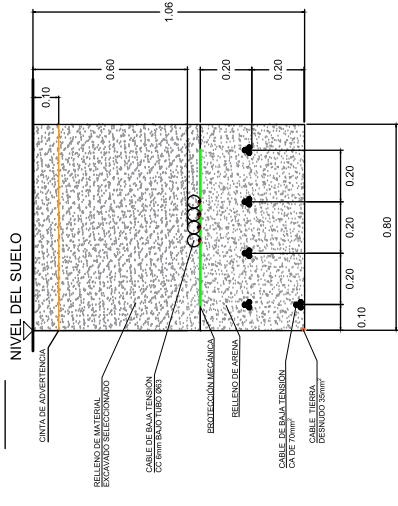
B-B'



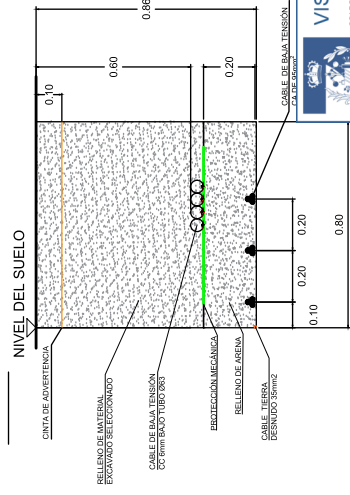
D-D'



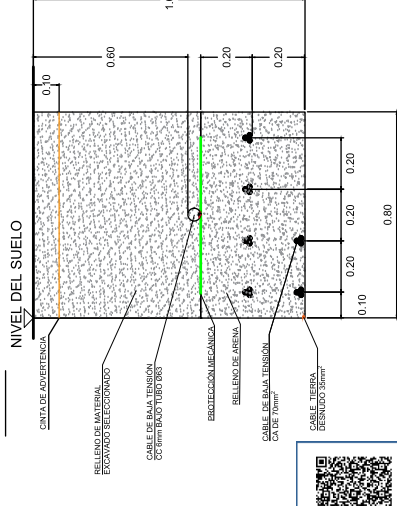
E-E'



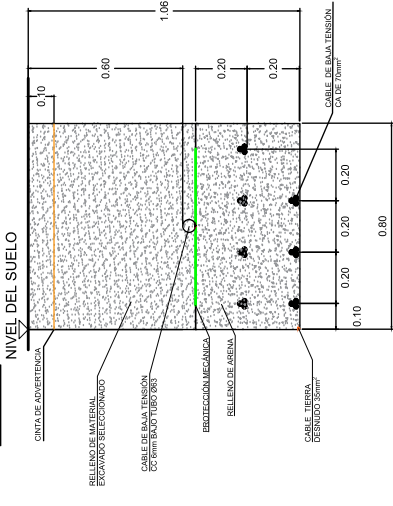
C-C'



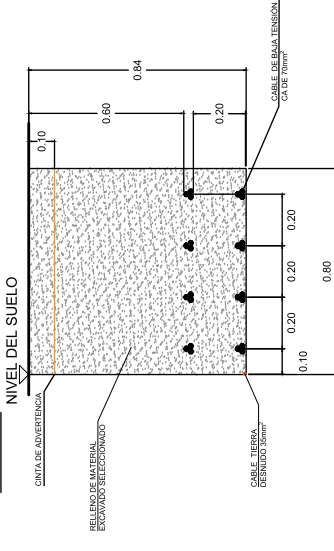
F-F'



G-G'

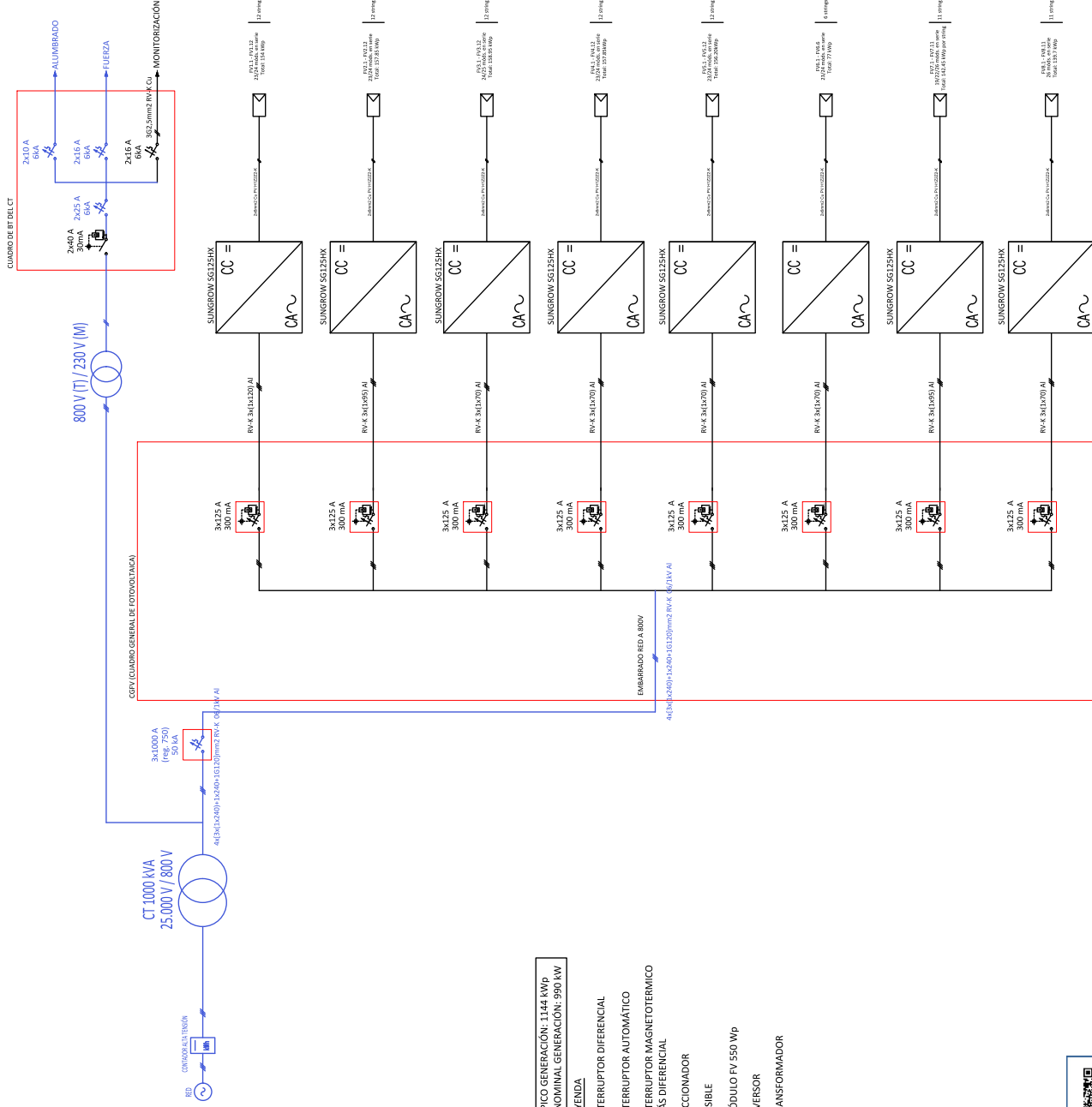


H-H'



Secciones de zanjas indicados en el plano n°3

VISADO N° 2427/2024 - A00
 25/04/2024
 COLEGIO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ, FRANCISCO JOSE
 C.S.V. 7274.0983.1657
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



POTENCIA PICO GENERACIÓN: 1144 kWp
 POTENCIA NOMINAL GENERACIÓN: 390 kW

LEYENDA

- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
- INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO MAS DIFERENCIAL
- SECCIONADOR
- FUSIBLE
- MÓDULO FV 550 Wp
- INVERSOR
- TRANSFORMADOR

VISADO N° 2427/2024 - A00
 25/04/2024
 COLEGIADO 10.133 DE LOS SANTOS ESTEBANEZ, FRANCISCO JOSE
 C.S.V. - 7274891165
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

COGITISE