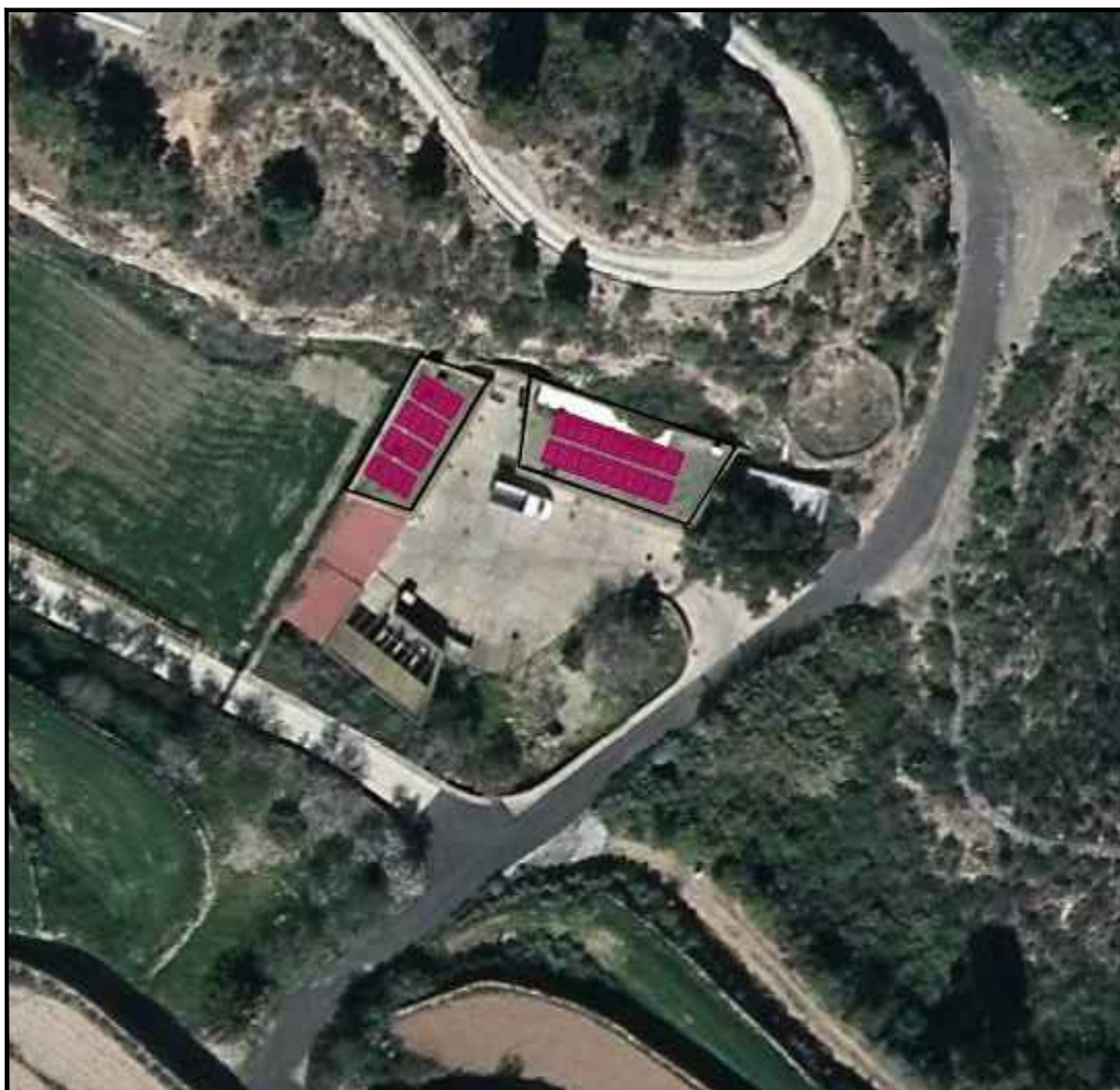




PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA FINCA LOS HELECHOS

T.M. ARICO

MARZO 2023



Ingeniero:

JORGE GONZÁLEZ LÓPEZ
Nº COLEGIADO COITIF: 1.255

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

D-00 ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

D-01 MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULOS

D-02 ANEJOS

D-02A PREVISIÓN ENERGÍA GENERADA CON PVGIS-5

D-02B FICHA TÉCNICA ESTRUCTURA SOPORTE PANELES

D-03 PLIEGOS DE CONDICIONES TÉCNICAS

D-03A PCT CONDICIONES GENERALES

D-03B PCT INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

D-03C PCT INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

D-04 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

D-05 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

D-06 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

D-07 PLANOS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PI-01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PI-02 DISTRIBUCIÓN Y DETALLES

PI-03 DISTRIBUCIÓN Y DETALLES

PI-04 ESQUEMA UNIFILAR

PI-05 GESTIÓN DE RESIDUOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

Contenido

1. ANTECEDENTES	3
2. OBJETO DEL PROYECTO	3
3. ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS.....	4
4. PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN, PETICIONARIO Y/O TITULAR	4
5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	4
6. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	4
6.1. CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN.....	4
6.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EXISTENTE	5
6.3. PROGRAMA DE NECESIDADES	5
6.4. POTENCIA INSTALADA.....	6
7. NORMATIVA APLICABLE	7
8. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	8
8.1. MODALIDAD DE AUTOCONSUMO.....	8
8.2. PUNTO DE CONEXIÓN	8
9. GENERACIÓN ANUAL FOTOVOLTAICA	8
10. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	9
10.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	9
10.2. ESTRUCTURA SOPORTE	10
10.3. INVERSORES.....	11
10.4. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN	11
11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA ASOCIADA	12
11.1. PUNTO DE CONEXIÓN A RED Y MEDIDA	12
11.2. EQUIPOS DE MEDIDA	12
11.3. PUNTO DE RECARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.....	12
11.4. SISTEMA DE ACUMULACIÓN (BATERÍAS)	12
11.5. PROTECCIONES DE LA INSTALACIÓN GENERADORA	13
11.5.1. PROTECCIONES FRENTE A SOBRETENSIONES Y CORTOCIRCUITOS .	13
11.5.2. SISTEMA ANTI-VERTIDO	13
11.5.3. INTERRUPTOR FRONTERA. ELEMENTO DE CORTE GENERAL	14
11.5.4. CUADRO DE PROTECCIONES DE CORRIENTE ALTERNA	14
11.6. INFLUENCIAS EXTERNAS	14
11.7. CANALIZACIONES.....	15
11.8. LÍNEAS.....	17
12. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	18

13.	COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO	19
14.	CÁLCULOS	19
14.1.	ESTUDIO DE PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN	19
14.2.	ESTUDIO DE PÉRDIDAS POR SOMBRAS	19
14.3.	ESTUDIO DE PÉRDIDAS EN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	20
14.4.	ESTUDIO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA	20
14.5.	ESTUDIO DE CONSUMOS.....	21
14.6.	ESTUDIO DE PORCENTAJES PRODUCCIÓN Y AUTOCONSUMO	21
14.7.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	22
14.8.	CÁLCULOS CANALIZACIONES.....	22
15.	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA	22
15.1.	REAL DECRETO 244/2019	22
15.2.	REAL DECRETO 1699/2011	22
15.3.	REAL DECRETO 842/2002 REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN	22
15.3.1.	ITC-BT 30	22
15.3.2.	ITC-BT 40	23
15.3.3.	ITC-BT 52	24
16.	CONSIDERACIONES GENERALES DE LA OBRA	24
16.1.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	24
16.2.	DOCUMENTOS QUE CONFORMAN EL PROYECTO	25
16.3.	REVISIÓN DE PRECIOS	25
16.4.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO	25
16.5.	OBRA COMPLETA	26
16.6.	PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO PARA LA LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN	26
17.	PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN	26
18.	PRESUPUESTO	27
19.	PLAN DE OBRA	27

1. ANTECEDENTES

El Excmo. Cabildo Insular de Tenerife desea implantar un sistema de placas fotovoltaicas para autoconsumo en la Finca Los Helechos.

El fin perseguido es dar a esta dependencia pública cierto grado de autoabastecimiento energético, contribuyendo así con los compromisos de política energética actuales.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto tiene por objeto definir, describir, y valorar la instalación de una planta fotovoltaica en régimen de autoconsumo sin excedentes según RD 244/2019, junto con un sistema de almacenamiento mediante baterías y un punto de recarga de vehículos eléctricos.

Comprende los siguientes aspectos:

- ✚ Planta fotovoltaica e infraestructura física y eléctrica de la misma en corriente continua.
- ✚ Infraestructura física y eléctrica de corriente alterna (baja tensión) de la planta fotovoltaica.
- ✚ Inclusión de un punto de recarga de vehículos eléctricos (RVE).
- ✚ Sistema de almacenamiento e infraestructura eléctrica necesaria.



3. ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS

Se considera organismo afectado por la ejecución de este proyecto el Excmo. Cabildo Insular de Tenerife, así como el Organismo Oficial que hace uso del edificio.

4. PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN, PETICIONARIO Y/O TITULAR

El petionario y promotor de la instalación fotovoltaica es:

- + Excmo. Cabildo Insular de Tenerife.
- + C.I.F: P3800001-D
- + Dirección: Plaza de España, 1
- + C.P.: 38003 de Santa Cruz de Tenerife
- + Representante: Antonio Martín Vedder
- + Email: antoniom@tenerife.es
- + Teléfono: 922 843 059
- + Móvil: 618 269 085

El titular de las instalaciones será:

- + Excmo. Cabildo Insular de Tenerife.

5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La edificación se encuentra situada en el **La Finca Los Helechos, 38592 El Bueno, Arico, término municipal de Arico**, tal como se indica en el plano de situación adjunto al proyecto. Para mayor referencia y relación con el catastro, el edificio tiene fachada hacia una única vía:

- + TF-534 km , enlace TF-28 km 50,3.
- + Referencia Catastral de la parcela: **38005A014003600000SE**, Polígono 14, Parcela 360. La Finca cuenta con varios edificios de estructura de fábrica de ladrillo y cubierta de hormigónb plana. La instalación fotovoltaica se realiza en dos de dichos edificios.

Las coordenadas de la parcela son:

- + X: 354.239,57
- + Y: 3.121.858,68
- + Altitud: 811,62 m

6. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

6.1. CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN

El edificio en el que se instalará el sistema fotovoltaico es una estructura metálica tipo nave industrial, de una planta, con cubierta inclinada de panel sándwich.

Dispone de acceso peatonal desde la Calle Zerolo.

Actualmente no cuenta con instalación fotovoltaica.

6.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EXISTENTE

La instalación eléctrica objeto de proyecto se encuentra dentro de un edificio en el que existe un único consumidor con su correspondiente CGP de protección y armario con un contador eléctrico trifásico.

El cuadro general dispone de una protección general trifásica 100-160A.

Concretamente, la instalación cuenta con:

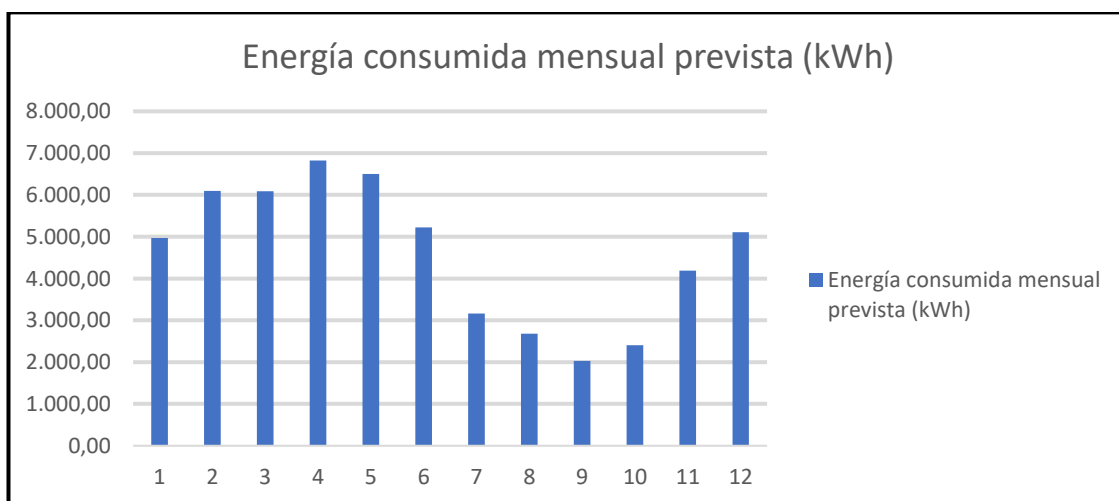
- ✚ Protección general del edificio mediante fusibles NH-00 de 160A, que unifican la función de CGP e "IGM".
- ✚ LGA.
- ✚ Contador trifásico.
- ✚ Derivaciones individuales de varias secciones y sus respectivas instalaciones interiores.

El CUPS de la instalación principal es el siguiente: **ES0031607314474002XR0F**. La tensión de suministro de red es de 220/400V.

6.3. PROGRAMA DE NECESIDADES

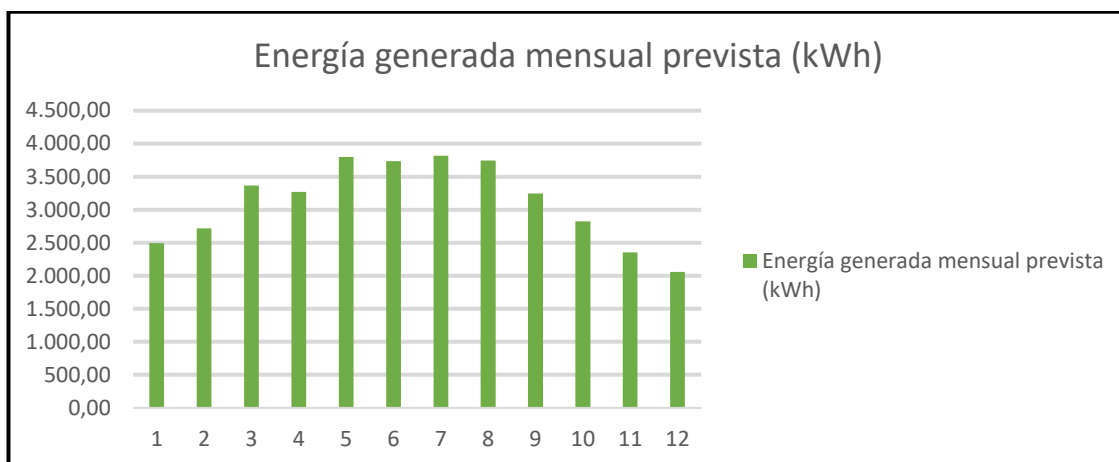
El objeto del proyecto es reducir al máximo el consumo de energía de la red consumiendo la mayor cantidad de energía fotovoltaica posible sin verter a la red los posibles excedentes.

En base a datos proporcionados por la propiedad, en función del consumo en el edificio en años anteriores, se ha obtenido la siguiente previsión del consumo en la misma:



En resumen, se prevé que el consumo sea **55.256,54 kWh** anuales.

La previsión de energía generada mensualmente por la instalación fotovoltaica (ver apartado siguiente), será:



En resumen, se prevé que se generarán **37.431,76 kWh** anuales.

En base a estos datos, la diferencia Consumo – Generación prevista, será necesario consumir de energía desde la red pública. Por este motivo **se ha planeado un sistema sin vertido ni compensación de energía.**

De cualquier modo, se estudiará la viabilidad técnico-económica del vertido de excedentes de energía a red acogida a compensación, incluyendo los trámites preceptivos ante la empresa distribuidora.

6.4. POTENCIA INSTALADA

Según datos de la propiedad, la potencia contratada es de **18,00 kW** (Tarifa 3.0TD).

En cuanto a la instalación fotovoltaica, tal como establece el apartado h) del Artículo 3 “Definiciones” del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, la potencia instalada en una instalación fotovoltaica será la potencia máxima del inversor o, en su caso, la suma de las potencias máximas de los inversores.

La instalación fotovoltaica del presente proyecto tiene una potencia instalada de **20,9 kW**, que corresponde a dos inversores trifásicos EQX2 10002-HT SALICRU de 10,00kW a 230/400V y 50 Hz o equivalentes. Por otro lado, la potencia pico del conjunto de módulos fotovoltaicos a instalar es de 20,9 kWp.

Potencia instalada	
Tecnología del panel fotovoltaico	Silicio monocristalino
Potencia pico del panel (Wp)	550
Número de paneles instalados	38
Potencia total instalada (kWp)	20,9
Energía anual estimada producida (kWh/año) PVGIS	37.431,76

7. NORMATIVA APLICABLE

- ✚ **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto de 2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- ✚ **Decreto 141/2009**, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en canarias.
- ✚ **Real Decreto 1.955/2000**, 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. Modificado por el real decreto 1454/2005, de 2 de diciembre.
- ✚ **Real Decreto 222/2008**, de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- ✚ **Real Decreto 244/2019**, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- ✚ **Guía técnica REBT**, de aplicación al reglamento electrotécnico para baja tensión del ministerio de industria, turismo y comercio.
- ✚ **Circular BT 02/03**, de la consejería de industria, comercio y nuevas tecnologías: sobre reformas de instalaciones eléctricas de B.T. existentes antes del 18/09/2003.
- ✚ **Circular BT 05/04**, de la consejería de industria, comercio y nuevas tecnologías: sobre las instalaciones eléctricas de B.T. y los almacenes.
- ✚ **Decreto 133/2011**, de 17 de mayo, sobre el dimensionamiento de las acometidas eléctricas y las extensiones de redes de distribución en función de la previsión de carga simultánea.
- ✚ **Real Decreto 1053/2014**, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva instrucción técnica complementaria (ITC-BT-52) “instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos”, del reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por real decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias.
- ✚ **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 de autoconsumo.
- ✚ **Reglamento Delegado UE 2016/364** de la Comisión, de 1 de julio de 2015 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el reglamento UE nº305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo (CPR).
- ✚ **Reglamento UE nº 305/2011** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la directiva 89/106/CEE del consejo (CPR).

✚ **Resolución DGIE 23 de septiembre de 2019**, de la dirección general de industria y de la pequeña y mediana empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa distribución eléctrica, s.l.u. (ahora e-distribución redes digitales s.l.u.).

✚ **Norma NRZ103** y su guía de aplicación para Instalaciones de Enlace Conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en Baja Tensión, publicadas en el BOE de 28 de diciembre de 2018.

✚ **Norma NRZ105** y su guía de aplicación para Instalaciones de Enlace Conectadas a la Red de Distribución. Generadores en Baja Tensión, publicadas en el BOE de 28 de diciembre de 2018.

✚ Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento.

✚ Resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

8. SOLUCIÓN ADOPTADA

8.1. MODALIDAD DE AUTOCONSUMO

El Real Decreto 244/2019 y la Ley 24/2013 establecen dos modalidades de autoconsumo:

- Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes: cuando los dispositivos físicos instalados impidan la inyección alguna de energía excedentaria a la red de transporte o distribución.
- Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes: cuando las instalaciones de generación puedan, además de suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución.

El presente proyecto se acogerá a la modalidad de **Autoconsumo sin excedentes**, ya que no se verterá a la red la energía generada por el sistema fotovoltaico y no consumida por el edificio.

8.2. PUNTO DE CONEXIÓN

La instalación se conecta a la red de distribución a través del punto de suministro existente con **CUPS ES0031607314474002XR0F**.

Suministro red pública	
Potencia actual del suministro	18,00 kW
Tensión de suministro	220/400V, 50 Hz

Como se ha indicado, no hay sobreproducción en la instalación fotovoltaica de 20,9 kW, por lo que no se solicitará un punto de conexión para tal fin.

9. GENERACIÓN ANUAL FOTOVOLTAICA

Las características del generador fotovoltaico serán las siguientes:

Suministro fotovoltaico	
Tecnología del panel fotovoltaico	Paneles de silicio monocristalino
Potencia nominal panel (Wp)	550
Número de paneles instalados	38
Potencia pico total instalada (kWp)	20,9
Tensión de suministro	230/400V, 50 Hz

La generación anual de energía de la instalación fotovoltaica también se ha calculado mediante la herramienta de libre acceso de la Unión Europea **PVGIS** (Photovoltaic Geographical Information System). Como ya se indicó anteriormente, se espera que la instalación produzca **37.431,76 kWh anuales**.

A este valor se le ha aplicado las pérdidas por:

- Sombras, producidas por edificios, o accidentes geográficos en los paneles, que impiden la recepción de la radiación solar directa.
- Inclinación de los paneles distinta de la inclinación óptima, marcada por la latitud geográfica.
- Azimut, ángulo que forma el panel con el sur geográfico.
- Pérdidas en las líneas de corriente continua, inversor, y líneas de corriente alterna.

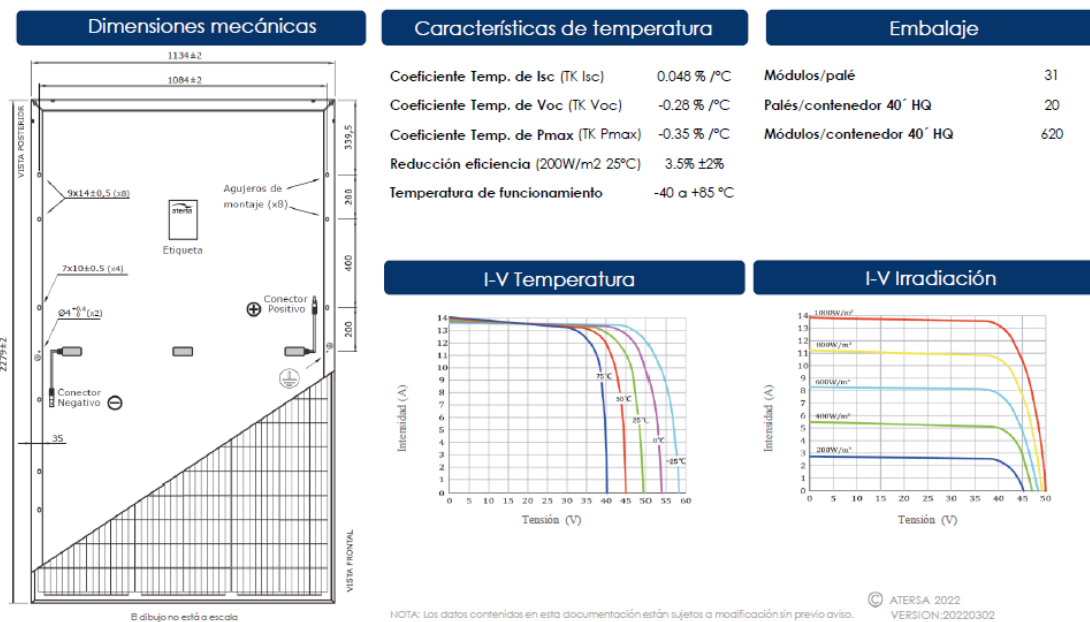
10. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Se procede a describir las características de los equipos que conforma la instalación fotovoltaica.

10.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

La generación de energía eléctrica se realiza mediante paneles fotovoltaicos que captan la energía solar y la transforman en electricidad en forma de corriente continua.

Panel Fotovoltaico	
Fabricante / Modelo	Atersa / A-550M
Tecnología del panel fotovoltaico	Paneles de silicio monocristalino PERC
Potencia nominal máxima del panel (Wp)	550 Wp
Tolerancia de potencia nominal (W)	0/+5 W
Tensión Máxima Potencia (V)	40,83 V
Tensión en circuito abierto V_{oc}	49,60 V
Corriente de cortocircuito ISC	14,04 A
Eficiencia del módulo η (%)	21,3
Dimensiones	2.279x1.134x35 mm
Peso	28,9 kg
Células	144 (6x24) Mono PERC 10BB /182x91 mm
Temperatura de funcionamiento célula ($^{\circ}C$)	45 $\pm$ 2



10.2. ESTRUCTURA SOPORTE

Dado que la cubierta de la instalación es plana, se ha seleccionado una estructura soporte inclinada para los módulos que forman el generador, como el sistema inclinado CSI de C-Solar o equivalente, el cual utiliza apoyos triangulares de aluminio de alta resistencia y tornillería de acero inoxidable para el montaje de placas sobre superficies planas, con el fin de optimizar la producción de energía. La estructura aporta la inclinación deseada para aprovechar al máximo la radiación solar.

Se dispondrán según la distribución mostrada en los planos adjuntos. La disposición de los perfiles se ha realizado maximizando la producción de los módulos evitando, en la medida de lo posible, la creación de sombras y adaptándose a la superficie disponible en la cubierta.

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

La sujeción de los módulos fotovoltaicos se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante, de modo que no se produzcan flexiones superiores a las admitidas.

El diseño y la construcción de la estructura y del sistema de fijación de los módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos fotovoltaicos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Se usará un sistema de anclaje a la cubierta con el dimensionamiento de cargas necesario para cumplir con los requerimientos establecidos en el Eurocódigo y CTE.

La estructura estará protegida contra la acción de los agentes ambientales, en concreto según norma UNE37-501 y UNE 37-508. La tornillería y piezas auxiliares serán de acero inoxidable.

En cuanto al cálculo de las cargas sobre la estructura del edificio, no se recoge en este proyecto, pero teniendo en cuenta que según datos de catastro, el edificio se construyó en el año 2000, debió aplicarse para su construcción el Real Decreto 1370/1988, de 25 de julio, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE AE/88. Acciones en la edificación (RD 1370/1988).

En el capítulo III, tabla 3.1, determina que las cubiertas de acceso público deben ser capaces de soportar una sobre carga de uso según su cometido. Para usos públicos, se establece en un mínimo de 300 kg/m², y en el caso de accesibles privadamente 150 kg/m², y solo para conservación, 100 kg/m².

Una vez realizada la instalación, la cubierta pasará a ser accesible privadamente a ser accesible solo para conservación. Por tanto, para no comprometer la estructura, el peso de la instalación debe ser inferior a 50 kg/m² (150 kg/m² - 100 kg/m²).

Elemento	Valor
Panel FV, kg	28,90
Peso Estructura soporte, kg	12,00
Peso conjunto, kg	40,90
Superficie panel, m ²	2,60
Área de influencia carga, % panel	200%
Superficie influencia considerada, m ²	5,20
Concarga instalación FV kg/m ²	7,86

El peso del panel y el apoyo produce una sobre carga de 7,86 kg/m², lo cual es asumible por la cubierta.

Adicionalmente, se deberá aportar por parte del instalador, o fabricante de la estructura, estudio de cargas de la solución adoptada en este caso para la suportación de los módulos fotovoltaicos.

10.3. INVERSORES

La conversión de la electricidad generada en forma de corriente continua se convertirá en corriente alterna mediante el inversor cuyas características principales son las siguientes:

Inversor fotovoltaico	
Fabricante	Salicru
Modelo	EQX2 10002-HT
Potencia nominal máxima (kW)	10 kW
Tensión AC (V)	230/400 V

10.4. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

La monitorización de la instalación se realizará mediante un **Smart Meter ESM3T EQX** (o equivalente), que es un analizador de red que permite medir el flujo de energía de forma bidireccional. La medida se realiza mediante 3 transformadores toroidales.

El módulo de comunicación **485/WIFI EQX2-T** (o equivalente) comunica al inversor el requerimiento de energía para poder configurar adecuadamente la gestión del autoconsumo.

La información puede ser consultada las 24 horas en la **App EQUINOX** (o equivalente): energía generada, consumida/inyectada a red y consumida por las cargas.

Este sistema, por tratarse de un único consumidor, permite activar el sistema de vertido 0, es decir, que será el sistema que impedirá el vertido de energía a la red, tal y como es exigible en instalaciones sin vertido a red.

11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA ASOCIADA

11.1. PUNTO DE CONEXIÓN A RED Y MEDIDA

Como se ha indicado, dado que no existirán excedentes y la potencia es de 10 kW, no se solicitará punto de conexión a red para el vertido del sistema fotovoltaico a red, y el punto de conexión de consumo de red seguirá siendo el mismo que dispone la instalación actualmente.

11.2. EQUIPOS DE MEDIDA

El consumo de energía desde la red se seguirá realizando con el contador propio del edificio, con número **88496776**.

A nivel interno, como se ha indicado, existirá un sistema de monitorización que realizará también la medida de la producción fotovoltaica.

11.3. PUNTO DE RECARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

El equipo elegido para la recarga de vehículos eléctricos es el eHOME Link T2S32 de Circutor (o equivalente), el cual tiene las siguientes características:

Punto Recarga Vehículos Eléctricos	
Fabricante	Circutor
Modelo	eHOME Link T2S32
Código	V25370
Tipo salida	230 Vac – 32A – 7,4 kW
Corriente de entrada	32A
Tipo conector	Base Tipo 2
Tipo de Red	Monofásica
Modo de recarga	3
Número de tomas	1
Protección diferencial	6 mAdc

11.4. SISTEMA DE ACUMULACIÓN (BATERÍAS)

La instalación dispondrá de un sistema de acumulación mediante baterías de **5,12 kWh**, con las siguientes características:

Batería	
Fabricante	Salicru
Modelo	EQX2 Li-Ion BATT 5,12 kWh
Capacidad nominal (kWh)	5,12 kWh
Tensión nominal (V)	51,2 V

11.5. PROTECCIONES DE LA INSTALACIÓN GENERADORA

La instalación cumple con la propuesta de seguridad de las normativas aplicables a la instalación. Como medidas de protección de la instalación, y de ésta respecto a las personas, se distinguen los siguientes sistemas:

11.5.1. PROTECCIONES FRENTE A SOBRETENSIONES Y CORTOCIRCUITOS

Los elementos de protección se han calculado para la protección general de la instalación eléctrica en caso de ocurrir alguna sobrecarga o cortocircuito. Cada uno de los circuitos se protege con una protección térmica o magnetotérmica, de tal forma que la curva de disparo de cada dispositivo es más rápida que la curva de fusión del cable del circuito que protege.

Además, se tendrá en cuenta que las protecciones aguas abajo tendrán una curva de disparo más rápida, de tal forma que se asegure el disparo de estas antes que las protecciones aguas arriba, por selectividad. Dichas protecciones se encuadran en los siguientes cuadros y dispositivos:

Cuadro de protección DC (KDC): Se dispondrá en un cuadro para exterior (IP65), fusibles de protección y protección contra sobretensiones transitorias por cada string, además de un interruptor seccionador por cada uno de ellos. Concretamente, estará compuesto por:

- 4 Fusibles 14x51 DC 25 A y sus dos respectivas fusibleras.
- 2 Interruptores de corte en carga y seccionadores de 32 A. Vdc 1.000V.
- 2 Descargadores de sobretensiones DC Clase II

Cuadro de protección general AC: A la salida del inversor se instalará en un cuadro para exterior (IP65), un magnetotérmico y protección diferencial. En este caso, dadas las características del inversor y de la línea AC, estará compuesto por:

- Interruptor magnetotérmico 4x40 A con poder de corte 10 kA.
- Relé diferencial Tipo A y sensibilidad regulable con toroides asociados y protección por fusible (10A).

11.5.2. SISTEMA ANTI-VERTIDO

Se incluye en la instalación un sistema de gestión de energía tipo SLC Energy Manager el cual dispone de la función que impide, en su caso, el vertido de excedentes de energía a la red.

11.5.3. INTERRUPTOR FRONTERA. ELEMENTO DE CORTE GENERAL

No es preceptivo, ya que no existirá conexión con la red pública.

11.5.4. CUADRO DE PROTECCIONES DE CORRIENTE ALTERNA

Ya se ha descrito en el apartado 11.5.1.

11.6. INFLUENCIAS EXTERNAS

Las influencias externas, según norma UNE-20460-3 anexos A y B, que nos encontramos en el edificio, tanto en interior como en exterior se pueden ver en las siguientes tablas:

INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE						
ZONA DE LA INSTALACION	TEMPERATURA AMBIENTE	CONDICIONES CLIMÁTICAS	ALTITUD	PRESENCIA AGUA	PRESENCIA CUERPOS SÓLIDOS	PRESENCIA SUSTANCIAS CORROSIVAS
INTERIOR	AA5	AB5	AC1	AD1	AE4	AF1
EXTERIOR CERCA DEL MAR	AA5	AB5	AC1	AD1	AE4	AF2
OTRAS ACCIONES 1						
ZONA DE LA INSTALACION	ACCIONES MECANICAS		ACCIONES BIOLOGICAS		ELECTROMAG. ELECTROSTATICAS IONIZANTES	RADIACIONES SOLARES
	CHOQUES	VIBRACIONES	PRESENCIA FLORA O MOHO	PRESENCIA FAUNA		
INTERIOR	AG1	AH1	AH1	AL1	AM1	—
EXTERIOR CERCA DEL MAR	AG1	AH1	AH1	AL1	AM1	AN2
OTRAS ACCIONES 2						
ZONA DE LA INSTALACION	EFECTOS SISMICOS		RAYO	MOVIMIENTO AIRE	VIENTO	
INTERIOR	AP2		—	AR1	—	
EXTERIOR CERCA DEL MAR	AP2		AQ1	—	AS2	
INFLUENCIA DE UTILIZACION						
ZONA DE LA INSTALACION	CAPACIDAD PERSONAS	CONTACTO PERSONAS A TIERRA	EVACUACION EMERGENCIA	NATURALEZA ALMACENAMIENTOS	COMBUSTIBILIDAD	DISEÑO EDIFICIOS
INTERIOR	BA1	BC1	BD1	BE1	CA1	CB1

EXTERIOR CERCA DEL MAR	BA1	BC1	—	BE1	—	—
------------------------	-----	-----	---	-----	---	---

11.7. CANALIZACIONES

Para la elección y dimensionado de las canalizaciones se ha seguido lo dispuesto en la Norma UNE-20460, así como lo dispuesto en ITC-BT-20, ITC-BT-21 y CTE.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Las características de las canalizaciones de uso general deberán ser conformes con las especificaciones de la Norma UNE EN 60439-2.

El método de instalación y su relación con instalaciones tipo han sido clasificadas según codificación según tablas 52H, 52-B1 y 52-B2.

En este caso las canalizaciones a instalar serán:

Zona DC: Bandeja tipo rejilla 60x100 para la conducción de las líneas DC.

Zona AC: Tubo superficial (≥ 4321) Ø50mm.

Zona recarga vehículo: Tubo rígido superficial (≥ 4321) Ø40mm

Las bandejas, cumplirán las siguientes características:

EN 50085-1:1997 Bandejas + Tapa. Características según REBT	
CARACTERÍSTICAS	GRADO
Temperatura mínima de transporte, almacenaje, instalación y uso	-20°C a +60°C
Resistencia al impacto	Muy fuerte 20J
Propiedades eléctricas	Canal aislante
Resistencia a la propagación de la llama EN 60695-112:2003	No propagador de la llama
Retención de la tapa	Abrible solo con herramienta
Protección contra penetración de objetos sólidos EN 60529:1991	Perforada: Grado IPX2; Lisa: Grado IP30X
Protección contra daños mecánicos	Bandejas con tapa. Grado IK10

Las canalizaciones empotradas, con tubos protectores que podrán ser rígidos, curvables o flexibles tendrán las siguientes características mínimas:

Tabla 3. Características mínimas para canalizaciones empotradas en obra de fábrica, huecos y canales protectoras de obra		
CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera

Tabla 3. Características mínimas para canalizaciones empotradas en obra de fábrica, huecos y canales protectoras de obra		
CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO	GRADO
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≥1mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Protegido contra las gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos compuestos	2	Protección interior y exterior media
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

En cuanto a las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas en la tabla.

Tabla 1. Características mínimas para canalizaciones superficiales ordinarias fijas		
CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/Curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D≥1mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Protegido contra las gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos compuestos	2	Protección interior y exterior media
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

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.086 -2-1, para tubos rígidos y UNE-EN 50.086 -2-2, para tubos curvables.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

Las secciones de canales / tubos se mostrarán en el apartado siguiente.

En cuanto al trazado de las canalizaciones, los propuestos en los planos del presente Proyecto se ha realizado en base a la información gráfica disponible y a la visita realizada al edificio. Sin embargo, se deberá realizar una comprobación en obra, con la Dirección Facultativa, para asegurar que los trazados planteados son ejecutables por los lugares propuestos o si existe una mejor alternativa a éstos.

Se evitarán, en la medida de lo posible, los trépanos en cubierta que puedan dañar la impermeabilización de la misma y, en caso de ser necesario se tomarán las medidas necesarias para reparar y garantizar la impermeabilidad de la cubierta una vez realizada la instalación. Las canalizaciones vistas, o por fachada, se realizarán de forma que queden integradas en la fachada del edificio.

11.8. LÍNEAS

Los conductores utilizados en la planta solar serán de cobre y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. La caída de tensión máxima considerada en este proyecto para la parte de corriente continua es de 1,5%, así como de 1,5% para la parte de corriente alterna, teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Para el cableado de las Líneas DC FV (en el exterior), se ha proyectado cable tipo H1Z2Z2-K 1/1,8 kV, de 3x1x6 mm², con las siguientes características:

- Conductores de Cu estañado acorde a directiva VDE 0295/IEC 60228
- Aislamiento de poliolefina.
- Cubierta flexible clase 5 de PVC
- Cumplimiento de las normas siguientes:
 - No propagador de llama según IEC 60332-1
 - IEC 61034, EN 50268
 - UNE 21123, UNE 20460-5-52

Esta línea y la línea de puesta a tierra se instalarán bajo bandeja tipo rejiband de 60x100mm.

Para el trazado de las siguientes líneas se han usado cables:

- Línea AC FV (en el interior del edificio): cable tipo RZ1-K 0,6/1 kV de 3 x 16 mm² + 1 x 16 mm² + 1 x 16 mm²

- Medida consumo y alimentación KMFV: cable tipo RZ1-K 0,6/1 kV de 3 x 16 mm² + 1 x 16 mm² + 1 x 16 mm² y cable tipo RZ1-K 0,6/1 kV de 3 x 2,5 mm² + 1 x 2,5 mm² + 1 x 2,5 mm²
- Recarga de Vehículos, se ha utilizado cable tipo RZ1-K 0,6/1 kV de 1 x 16 mm² + 1 x 16 mm² + 1 x 16 mm²

Cuentan con las siguientes características:

- Conductor de Cu electrolítico
- Cubierta de poliolefina ignifugada de color verde, libre de halógenos
- En caso de incendio no emite sustancias tóxicas ni gases corrosivos, por lo que protege la salud pública y evita posibles daños a los equipos electrónicos.
- Se ajusta al cumplimiento de la siguiente normativa:
 - Normativa española: UNE-EN 60332-1 / UNE-EN 50266 / UNE-EN 50267-1 / UNE-EN 50267-2 / UNE-EN 61034
 - Norma Internacional: IEC 60332-1 / IEC 60332-3 / IEC 60754-1 / IEC60754-2 / IEC 6103

Para la colocación de los conductores se seguirá en todo momento las exigencias y recomendaciones del RBTE, y sobre todo sus instrucciones ITC–BT-07, ITC–BT-19, ITC–BT-20.

La instalación de las líneas será:

- Línea AC FV: bajo tubo rígido superficial Ø50mm (≥4321).
- Medida consumo y alimentación KMFV: bajo canal 60x100mm
- Recarga de vehículos: bajo tubo rígido superficial Ø40mm (≥4321).

12. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Líneas DC FV: Las masas de la zona DC (paneles, estructuras paneles, elementos metálicos expuestos, etc...) se conectarán a la tierra del edificio, mediante uno de los tres cables tipo H1Z2Z2-K 1/1,8 kV de 6 mm². En esta zona se empleará el neutro de la red de distribución como referencia para tensiones a través del inversor, ya que este también se conectará a la puesta a tierra del edificio.

Línea AC FV: La zona AC conectará la zona DC con la tierra general del edificio mediante el cable de tierra de la línea denominada “Línea AC FV”, que como ya se ha indicado es cable aislado tipo RZ1-K 0,6/1 kV de 1 x 16 mm².

Recarga de vehículos: El punto de recarga de vehículos quedará unido a la puesta a tierra del edificio mediante el conductor de protección de su línea de alimentación, que como ya se ha indicado es cable aislado tipo RZ1-K 0,6/1 kV de 1 x 16 mm².

13. COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO

Las canalizaciones deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio y la seguridad contra incendios. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, con características equivalentes a las normas UNE 21.123 parte 4 o 5, o UNE 231002. Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a “no propagadores de llama” de acuerdo a la norma UNE – EN 50085-1, y UNE – EN 50086-1.

14. CÁLCULOS

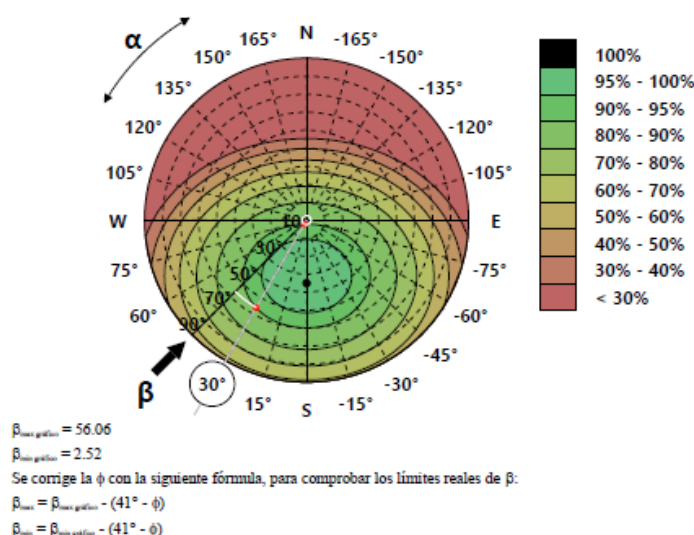
14.1. ESTUDIO DE PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

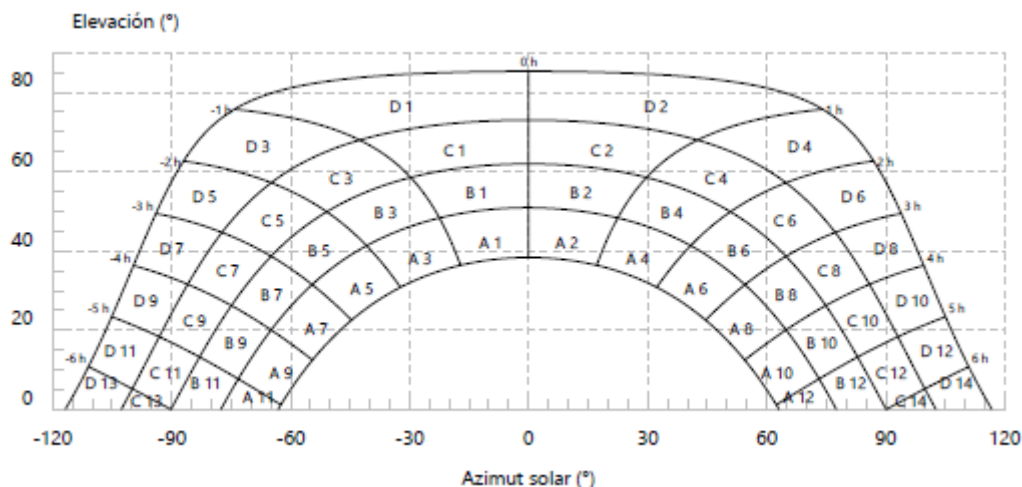
En este caso, la desviación respecto al sur de las placas es de 12° ($<15^\circ$). Las pérdidas por este desvío son insignificantes, así que se considerarán las pérdidas por orientación nulas.

Las pérdidas por inclinación también se consideran nulas, ya que la inclinación de los paneles será de 30° , casi coincidente con la latitud del lugar de instalación.

14.2. ESTUDIO DE PÉRDIDAS POR SOMBRAS

El cálculo de las pérdidas por sombras, se ha realizado comparando el perfil de obstáculos que afecta a la superficie con el diagrama de trayectoria del sol, teniendo en cuenta que, los elementos situados en la zona norte de la instalación nunca producen sombras por lo que no deben ser considerados. La representación de esta comparación en el conjunto de placas situadas en la zona Oeste, Sur y Este son las siguientes:





14.3. ESTUDIO DE PÉRDIDAS EN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para las pérdidas en la instalación eléctrica se ha considerado:

Pérdidas eléctricas en línea continua	1,50%
Pérdidas eléctricas inversor	3,00%
Pérdidas línea corriente AC	1,50%

14.4. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Como se indicó, el cálculo de la energía producida anualmente por el sistema se ha realizado utilizando la herramienta de libre acceso de la Unión Europea **PVGIS** (Photovoltaic Geographical Information System).

Al final de esta memoria se adjunta el documento completo, mientras que aquí se aporta un resumen:

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 28.214,-16.487
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH2
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 20.9 kWp
 Pérdidas sistema: 14 %

Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 26 (opt) °
 Ángulo de azimut: -10 (opt) °
 Producción anual FV: 35283.45 kWh
 Irradiación anual: 2264.17 kWh/m²
 Variación interanual: 1110.62 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -2.78 %
 Efectos espectrales: 0.32 %
 Temperatura y baja irradiancia: -11.11 %
 Pérdidas totales: -25.44 %

Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	2654.6	163.7	262.9
Febrero	2635.6	163.9	305.3
Marzo	3166.5	200.3	248.4
Abril	2974.7	191.4	246.2
Mayo	3101.2	201.6	304.3
Junio	3050.2	201.0	306.7
Julio	3527.7	233.3	105.0
Agosto	3485.2	231.5	134.5
Septiembre	2902.1	189.9	226.0
Octubre	2746.9	176.3	235.5
Noviembre	2468.6	153.9	224.3
Diciembre	2570.2	157.4	224.3

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

14.5. ESTUDIO DE CONSUMOS

Según los datos proporcionados por la propiedad y considerando que el punto de recarga se usará 5h de lunes a viernes, la energía consumida por la instalación será:

MES	Consumo mensual (kWh)
Enero	4.970,00
Febrero	6.093,50
Marzo	6.090,04
Abril	6.820,00
Mayo	6.498,00
Junio	5.222,00
Julio	3.159,00
Agosto	2.679,52
Septiembre	2.028,48
Octubre	2.402,00
Noviembre	4.188,00
Diciembre	5.106,00
TOTAL ANUAL:	55.256,54

14.6. ESTUDIO DE PORCENTAJES PRODUCCIÓN Y AUTOCONSUMO

Según los valores estudiados, se observa que toda la energía que produce la instalación fotovoltaica es consumida por la instalación, suponiendo la energía generada un 67,74% del consumo.

Zona	Energía real generada (kWh/año)	Consumo anual (kWh/año)	Consumo generación FV (%)	Autoconsumo (%)
FV_09 FINCA LOS HELECHOS	37.431,76	55.256,54	148%	67,74%
TOTAL	37.431,76	55.256,54	148%	67,74%

14.7. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Al final de este documento se pueden consultar los resultados de los cálculos eléctricos.

14.8. CÁLCULOS CANALIZACIONES

En estos cálculos se muestran los diámetros y secciones mínimas que deben tener las canalizaciones:

	Secc.lin	Nºlin	Nº Cond	Dcond	Slin	Coef Inst
Línea DC	1x6 H1Z2Z2-K	2	3	6,4	193,02	2,5
Línea AC	1x16 RZ1-K	1	5	10,6	441,24	2,5
Línea Recarga Vehículos	1x16 RZ1-K	1	3	10,6	264,74	2,5
	1x16 RZ1-K	1	3	10,6	882,47	2,5
Línea Alim KMFV	1x16 RZ1-K	2	5	10,6	882,47	2,5
	1x2,5 H07Z1-K	1	5	4,1	39,61	2,5

	Dcom	Tipo de tubo	Sección bandeja
Línea DC	40	Tubo rígido roscable	60x75
Línea AC	50	Tubo rígido roscable	60x75
Línea Recarga Vehículos	40	Tubo rígido roscable	60x75
Línea AC para KMFV	No tubo	-	60x75

15. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

15.1. REAL DECRETO 244/2019

Tal como se ha indicado en el apartado 8.1. se ha considerado la instalación como autoconsumo individual sin excedentes. Se realizará el registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica.

15.2. REAL DECRETO 1699/2011

La red interior contendrá el sistema de protecciones las características descritas en el artículo 14.

15.3. REAL DECRETO 842/2002 REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN

15.3.1. ITC-BT 30

Como parte de la instalación se ubica en el exterior, se considera una instalación similar a las que se ubican en un **local mojado**, por lo que debe cumplir:

- Las canalizaciones deben ser IPX4.
- La aparamenta deben ser IPX4, poseer una envolvente que la proporcione.
- Los cables tendrán una tensión asignada de 450/750 V.

Por estar en exterior, también se considerará similar a las instalaciones que se ubican en un **local polvoriento**, por lo que debe cumplir:

- Las canalizaciones deben ser IP5X.
- La aparamenta deben ser IP5X, poseer una envolvente que la proporcione.

Además, aunque tampoco existe un **local afecto a un servicio eléctrico** como tal, la cubierta del edificio, donde se ubicarán los paneles, inversor, cuadros de protección y los cables y canalizaciones correspondientes, puede ser similar, por lo que la cubierta debe cumplir que:

- Sólo podrá acceder a ella personal cualificado.
- Estará cerrada con llave cuando no haya en ella personal de servicio.
- La aparamenta deben ser IP5X, poseer una envolvente que la proporcione.

Como se puede observar en el resto de la memoria, la instalación cumple con cada uno de los puntos anteriores.

15.3.2. ITC-BT 40

Como instalación generadora la instalación se clasifica como **instalación generadora interconectada con punto de conexión en la red de distribución de BT**, además de considerarse en este caso de **autoconsumo sin excedentes**.

Debe tener:

- Dispositivos que limiten la inyección de corriente continua.
- Dispositivos que limiten la generación de sobretensiones.
- Sistema que evite el vertido de energía a la red de distribución, con equipo de medida de consumo, en este caso.
- Cuando la producción está próxima al consumo, la conexión entre ambos se realizará mediante un cuadro de mando y protección que incluya protecciones diferenciales tipo A, que por estar en un edificio tipo residencial será de 30mA.
- Los cables de conexión deben estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125%.
- La caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la instalación interior no será superior al 1,5%.
- Tener instalación de puesta a tierra

Como se puede observar en el resto de la memoria, la instalación cumple con cada uno de los puntos anteriores.

15.3.3. ITC-BT 52

Como se ha descrito en el proyecto, la intervención incluirá la colocación de un punto de recarga de vehículos eléctricos. Se conectarán los VE mediante un Caso B en un **esquema tipo 4b**.

Se deberá cumplir también los siguientes requisitos generales de la instalación:

- La caída de tensión máxima admisible será inferior al 5%.
- Se utilizarán circuitos dedicados.
- Si los cables discurren por el exterior serán de tensión asignada 0,6/1 kV.
- Las canalizaciones deben ser IPX5.
- La aparamenta deben ser IPX5, poseer una envolvente que la proporcione.

El equipo elegido posee un conector de **Cable Tipo 2** con salida 230 Vac, 32A y 7,4 kW.

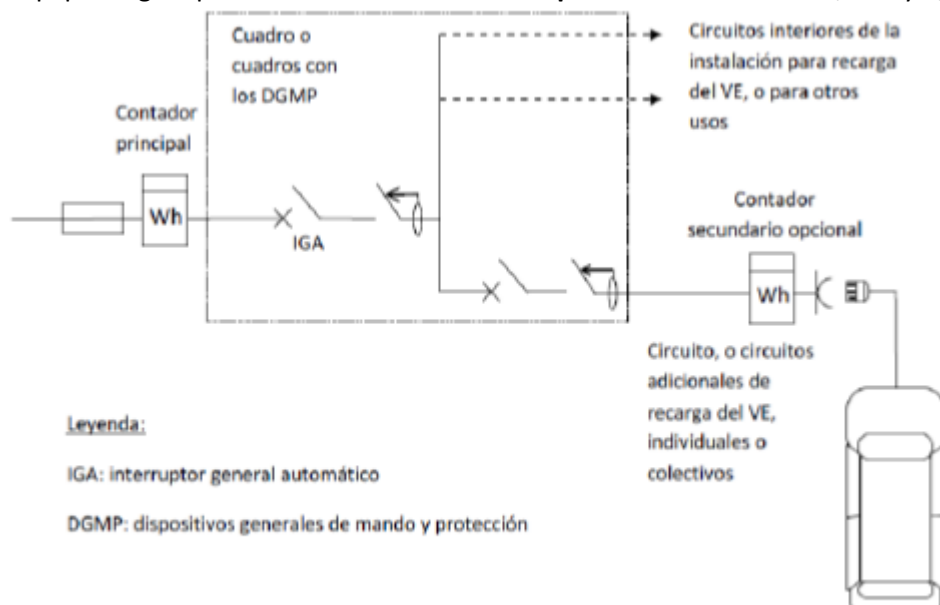


Figura 12. Esquema 4b: instalación con circuito o circuitos adicionales para la recarga del VEHÍCULO ELÉCTRICO.

16. CONSIDERACIONES GENERALES DE LA OBRA

16.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un

Estudio Básico de Seguridad y Salud. Por lo tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- ✚ El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.759,08 euros.

Se cumple.

- ✚ La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Se cumple.

- ✚ El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

Se cumple.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta un ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, recogido más adelante en el documento.

16.2. DOCUMENTOS QUE CONFORMAN EL PROYECTO

Los documentos que componen el presente proyecto son:

- ✚ Memoria
- ✚ Anexo cálculos producción anual energía.
- ✚ Pliegos de condiciones
- ✚ Estudio de Seguridad y Salud
- ✚ Presupuesto
- ✚ Planos

16.3. REVISIÓN DE PRECIOS

En este proyecto no procede, ya que la duración de la obra es inferior a 2 años según establece la Ley 2/2015, de 30 de marzo.

16.4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO

En este proyecto no procede ya que el importe es inferior a 500.000 €, según establece el RD 773/2015 de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001, de 12 de octubre).

Al tratarse de la ejecución de obra en la que la parte dominante del presupuesto es la parte eléctrica se considera que la misma se corresponde con el Subgrupo I-6 Instalaciones eléctricas – Distribución en baja tensión, y no presentan singularidades diferentes a las normales y generales de su clase.

Subgrupo	Categoría
Subgrupo I-6	1

16.5. OBRA COMPLETA

El conjunto de las obras descritas en el presente proyecto constituye una “obra completa” al ser susceptible de entregarse al uso general y comprender todos y cada uno de los elementos que son precisos para su utilización según la normativa vigente. Las instalaciones que lo requieran serán realizadas por instaladores autorizados por la consejería de Industria.

16.6. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO PARA LA LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica es en baja tensión y en virtud del decreto 141/2009, las instalaciones de este tipo no requieren de autorización administrativa previa. Una vez ejecutadas las obras se comunicará a la Consejería de Industria, por procedimiento electrónico, a través de una instancia previa a la puesta en servicio, acompañada de:

- Proyecto técnico SIN Visado de Calidad y Conformidad, de acuerdo con el D141/09, artículo 7. Apartado a), quedan exceptuados los proyectos de generación, y no exista afección a la instalación interior del edificio.
- Certificado de dirección y finalización de la obra.
- Certificado de Instalación, CI.

17. PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN

Para la ejecución del presente proyecto se prevé, salvo disposición contraria por el contrato de ejecución de la obra, la duración de **3,75 meses** para asegurar el suministro de los materiales. En la tabla se resume la duración por oficios:

Oficio	Horas	Jornadas	Operarios	Semanas
Oficial primera	23,0	3	1	1,4
Peón	25,9	3	1	3,0
Oficial cerrajero	4,0	1	1	0,2
Ayudante cerrajero	4,0	1	1	0,2
Oficial electricista	53,1	7	1	4,5
Ayudante electricista	46,1	6	1	4,5
Oficial pintor	1,8	0	1	0,1
Ayudante pintor	1,8	0	1	0,1
Oficial instalador	24,0	3	1	1,0
Ayudante instalador	24,0	3	1	1,0
Suministro de equipos				7,0
	207,7	26,0	10,0	15,0

18. PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Obra Civil	7.632,12	18,53
01.01	Estructuras para paneles solares.....	4.082,41	
01.02	Canalizaciones	2.199,86	
01.03	Recinto instalación de enlace	1.349,85	
02	Instalación Fotovoltaica	24.040,52	58,35
03	Almacenamiento	6.395,91	15,52
04	Recarga Vehículos Eléctricos.....	1.875,43	4,55
05	Seguridad y Salud	831,55	2,02
06	Gestión de Residuos	422,28	1,03
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		41.197,81	
13,00 % Gastos generales		5.355,72	
6,00 % Beneficio industrial.....		2.471,87	
Suma.....		7.827,59	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC		49.025,40	
7% IGIC.....		3.431,78	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		52.457,18	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

19. PLAN DE OBRA

PROYECTO FV_11 FINCA LOS HELECHOS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	PEM
CAPÍTULOS					
INSTALACIONES					
OBRA CIVIL	3.816,06	3.816,06			7.632,12 €
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			13.737,44	10.303,08	24.040,52 €
ALMACENAMIENTO				6.395,91	6.395,91 €
RECARGA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS			1.071,67	803,76	1.875,43 €
OTROS					0,00 €
SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DE RESIDUOS					
SEGURIDAD Y SALUD	207,89	207,89	207,89	207,89	831,55 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	105,57	105,57	105,57	105,57	422,28 €
INVERSION MENSUAL	€ 4.129,52	€ 4.129,52	€ 15.122,57	€ 17.816,20	41.197,81 €
	% 10,02	% 10,02	% 36,71	% 43,25	
INVERSION ACUMULADA A ORIGEN	€ 4.129,52	€ 8.259,04	€ 23.381,61	€ 41.197,81	
	% 10,02	% 20,05	% 56,75	% 100,00	

MEMORIA CÁLCULOS FOTOVOLTAICOS

ÍNDICE

1. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	2
1.1. Potencia del generador.....	2
1.1.1. Energía generada por el panel.....	2
1.1.2. Conexionado entre los módulos.....	4
1.2. Inversor.....	4
1.3. Distancia mínima entre filas de módulos.....	5

Cálculos justificativos

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

1.1. Potencia del generador

1.1.1. Energía generada por el panel

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha, \beta) P_{mp} PR}{G_{CEM}}$$

$$G_{dm}(\alpha, \beta) = G_{dm}(0) \cdot K \cdot FI \cdot FS$$

- $\beta \leq 15^\circ$:

$$FI = 1 - \left[1.2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{opt})^2 \right]$$

- $15^\circ < \beta < 90^\circ$:

$$FI = 1 - \left[1.2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{opt})^2 + 3.5 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^2 \right]$$

$$PR = (1 - L_{cab}) \cdot (1 - L_{dis}) \cdot (1 - L_{inv}) \cdot (1 - L_{pol}) \cdot (1 - L_{ref}) \cdot (1 - L_{reg}) \cdot (1 - L_{tem}) \cdot (1 - L_{usu})$$

$$E_p = \sum E_{pn}$$

E_p	Energía producida (<i>Wh/día</i>)
P_{mp}	Potencia nominal (<i>W</i>)
G_{CEM}	Irradiación sobre los paneles en CEM (<i>kWh/m²</i>)
$G_{dm}(0)$	Valor medio mensual de la irradiación diaria sobre el plano horizontal (<i>kWh/m² día</i>)
$G_{dm}(\alpha, \beta)$	Valor medio mensual de la irradiación diaria sobre el plano del panel, en el que se han descontado las pérdidas por sombras
FI	Factor de irradiación para la orientación e inclinación elegidas
FS	Factor de sombra para el emplazamiento de los paneles ($1 - L_{som}$)
α	Orientación de los paneles respecto al Sur ($^\circ$)
β	Inclinación de los paneles respecto a su posición horizontal ($^\circ$)
β_{opt}	Inclinación óptima de los paneles respecto a su posición horizontal ($^\circ$)

Periodo de diseño	β_{opt}
Invierno	$\phi + 10.00$
Verano	$\phi - 20.00$

ϕ = Latitud del emplazamiento, en grados

K Factor dependiente de la inclinación óptima de los paneles

Latitud 28°												
Inclinación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
β_{opt}	1.24	1.16	1.08	1.02	1.00	1.00	1.00	1.03	1.09	1.21	1.30	1.30

Latitud 29°												
Inclinación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
β_{opt}	1.25	1.17	1.08	1.03	1.00	1.00	1.00	1.03	1.10	1.22	1.32	1.32

PR	Rendimiento energético
L_{cab}	Pérdidas de potencia en el cableado de corriente continua entre los paneles fotovoltaicos y la entrada del inversor, incluyendo las pérdidas en fusibles, conmutadores, conexiones, diodos antiparalelo en caso de que se dispongan, etc. (0.06)
L_{dis}	Pérdidas de potencia por dispersión de parámetros entre módulos (0.02)
L_{inv}	Pérdidas de potencia en el inversor (0.03)

Cálculos justificativos

L_{pol}	Pérdidas de potencia debidas al polvo y la suciedad sobre los módulos fotovoltaicos (0.03)
L_{ref}	Pérdidas de potencia por reflectancia angular espectral, cuando se utiliza un piranómetro como referencia de medidas. Si se utiliza una célula de tecnología equivalente (CTE), el término es cero. (0.03)
L_{tem}	Pérdidas medias por temperatura
L_{usu}	Otras pérdidas de potencia (0.00)

1.1.1.1. Pérdidas por orientación e inclinación

- $\beta \leq 15^\circ$:

$$FI = 1 - \left[1.2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{opt})^2 \right]$$

- $15^\circ < \beta < 90^\circ$:

$$FI = 1 - \left[1.2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{opt})^2 + 3.5 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^2 \right]$$

FI	Factor de irradiación para la orientación e inclinación elegidas
α	Orientación de los paneles respecto al Sur ($^\circ$)
β	Inclinación de los paneles respecto a su posición horizontal ($^\circ$)
β_{opt}	Inclinación óptima de los paneles respecto a su posición horizontal ($^\circ$)

Periodo de diseño	β_{opt}
Invierno	$\phi + 10.00$
Verano	$\phi - 20.00$

ϕ = Latitud del emplazamiento, en grados

1.1.1.2. Pérdidas por sombras

$$FS = 1 - L_{som}$$

FS Factor de sombra para el emplazamiento de los paneles ($1 - L_{som}$)

1.1.1.3. Valores máximos permitidos para las pérdidas por orientación, 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:

	Orientación e inclinación (OI)	Sombras (S)	Total (OI + S)
Plano inclinado	10%	10%	20%
Superposición	20%	15%	35%
Integración arquitectónica	40%	20%	60%

1.1.1.4. Pérdidas por temperatura

$$L_{tem} = g \cdot (T_c - 25)$$

Cálculos justificativos

$$T_c = T_{amb} + (TONC - 20) \cdot \frac{G}{800}$$

L_{tem}	Pérdidas medias por temperatura
g	Coefficiente de temperatura de la potencia, en $1/^{\circ}C$.
T_c	Temperatura de las células solares, en $^{\circ}C$.
T_{amb}	Temperatura ambiente a la sombra, en $^{\circ}C$.
TONC	Temperatura de operación nominal del módulo.
G	Irradiación solar, W/m^2

1.1.1.5. Pérdidas por efecto Joule en el cableado

L_{cab} Pérdidas de potencia en el cableado de corriente continua entre los paneles fotovoltaicos y la entrada del inversor, incluyendo las pérdidas en fusibles, conmutadores, conexiones, diodos antiparalelo en caso de que se dispongan, etc. (0.06)

1.1.1.6. Pérdidas por polvo y suciedad

Dependen del emplazamiento de la instalación y de las condiciones meteorológicas. El valor anual estimado es:

$$L_{pol} = 0.03$$

1.1.1.7. Pérdidas por rendimiento del inversor

El inversor tiene un rendimiento del 97.40 %, por lo que las pérdidas por rendimiento serán:

$$L_{inv} = 0.03$$

1.1.1.8. Pérdidas por disipación de parámetros entre módulos y por reflectancia angular espectral

Se estiman en:

$$L_{dis} = 0.02$$

$$L_{ref} = 0.03$$

1.1.2. Conexión entre los módulos

La instalación diseñada se compone de una rama de 10 paneles.

1.2. Inversor

La potencia del inversor será como mínimo el 90.00 % de la potencia pico real del generador fotovoltaico.

Se obtendrá una potencia mínima para cada uno de los inversores teniendo en cuenta el número de paneles que los alimentan. Para obtener esta potencia se ha ponderado la energía demandada, tal y como muestra el siguiente procedimiento.

$$P'_p = \frac{E_{pn} \cdot G_{CEM}}{G_{dm}(\alpha, \beta)_n \cdot PR}$$

$$P_{min, INV} = \% \cdot \sum P'_p$$

P'_p	Potencia producida por un panel (kW)
$P_{min, INV}$	Potencia mínima del inversor (kW)
E_{pn}	Energía producida por los paneles que alimentan al inversor (kW)

Potencia del inversor			
Inversor	Potencia de entrada	Potencia del inversor	Comprobación
1	9405.00 W	10000.00 W	✓
2	9405.00 W	10000.00 W	✓

Cálculos justificativos

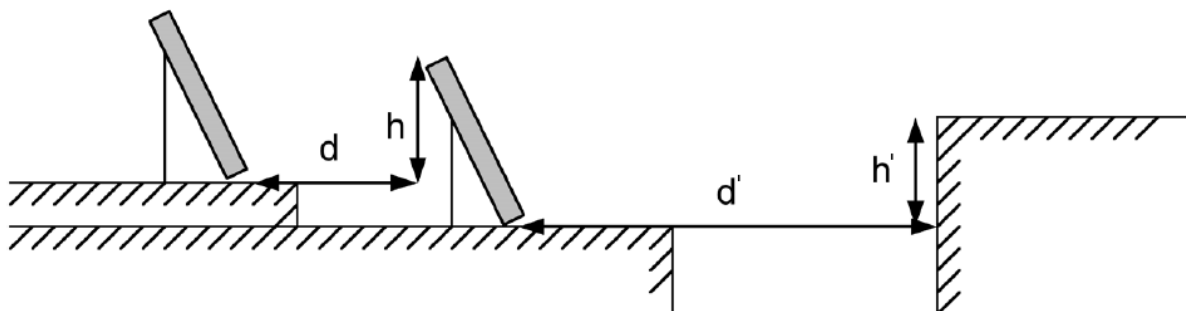
Voltaje				
Inversor	Voltaje mínimo	Voltaje máximo	Tensión de entrada	Comprobación
1 (MPPT 1)	200.00 V	850.00 V	408.30 V	✓
1 (MPPT 2)	200.00 V	850.00 V	367.47 V	✓
2 (MPPT 1)	200.00 V	850.00 V	408.30 V	✓
2 (MPPT 2)	200.00 V	850.00 V	367.47 V	✓

Intensidad del inversor			
Inversor	Intensidad máxima admisible	Intensidad de entrada	Comprobación
1 (MPPT 1)	13.50 A	13.48 A	✓
1 (MPPT 2)	13.50 A	13.48 A	✓
2 (MPPT 1)	13.50 A	13.48 A	✓
2 (MPPT 2)	13.50 A	13.48 A	✓

1.3. Distancia mínima entre filas de módulos

Como norma general de diseño, cuando se realiza una instalación fotovoltaica sobre un plano horizontal, la distancia entre filas de módulos o entre una fila y un obstáculo de altura 'h' que pueda proyectar sombras, debe garantizar al menos 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno.

Asimismo, la separación entre la parte posterior de una fila y el comienzo de la siguiente respetará la distancia mínima, considerando en este caso 'h' la diferencia de alturas entre la parte alta de una fila y la parte baja de la posterior, efectuándose todas las medidas con relación al plano que contiene las bases de los módulos.



En cualquier caso, estas distancias han de ser como mínimo igual a:

$$d = h \cdot k$$

$$k = \frac{1}{\tan(61^\circ - \phi)}$$

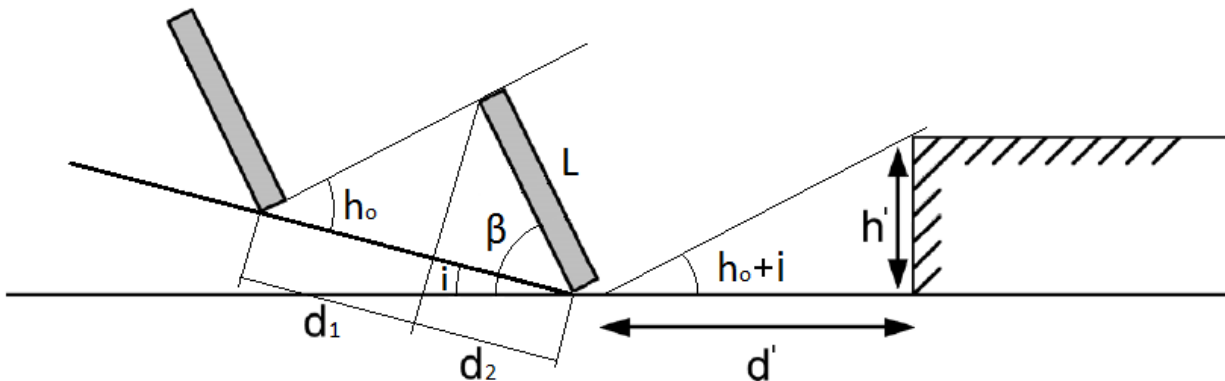
- d Distancia entre filas de módulos (m)
- d' Distancia entre la primera fila de módulos y un obstáculo de altura h (m)
- h Diferencia de alturas entre la parte alta de una fila y la parte baja de la posterior (m)
- h' Altura de un obstáculo que pueda producir sombras sobre los paneles (m)
- k Factor de incidencia de la latitud del emplazamiento ()
- ϕ Latitud del emplazamiento (°)

Si los módulos se instalan sobre cubiertas inclinadas, dada la complejidad del análisis, el cálculo de la distancia entre filas deberá efectuarse mediante la ayuda de un programa de cálculo a fin de que se cumplan las condiciones requeridas:

La distancia entre filas de módulos o entre una fila y un obstáculo de altura 'h' que pueda proyectar sombras, debe garantizar al menos 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno.

Cálculos justificativos

Asimismo, la separación entre la parte posterior de una fila y el comienzo de la siguiente respetará la distancia mínima, considerando en este caso 'h' la diferencia de alturas entre la parte alta de una fila y la parte baja de la posterior, efectuándose todas las medidas con relación al plano que contiene las bases de los módulos.



En cualquier caso, estas distancias han de ser como mínimo igual a:

$$d = 1.25 \cdot L \cdot (d_1 + d_2)$$

$$d_1 = \frac{\sin(\beta - i)}{\tan(h_o + i)}$$

$$d_2 = \cos(\beta - i)$$

$$h_o = 90 - \phi - \delta$$

$$d' = \frac{h'}{\tan(h_o + i)}$$

- d Distancia entre filas de módulos, medida sobre el plano inclinado (m)
- L Longitud del módulo (m)
- d₁ Distancia entre la proyección del módulo sobre el plano inclinado y la base del panel de la fila siguiente (m)
- d₂ Proyección del módulo sobre el plano inclinado (m)
- β Inclinación de los paneles respecto a su posición horizontal (°)
- i Inclinación del plano de instalación de los paneles (°)
- h_o Altura solar (°)
- φ Latitud del emplazamiento (°)
- δ Declinación solar debida a la inclinación del eje terrestre (°)
- d' Distancia entre la primera fila de módulos y un obstáculo de altura h (m)
- h' Altura de un obstáculo que pueda producir sombras sobre los paneles (m)

ÍNDICE

1. ENERGÍA GENERADA POR EL PANEL.....	2
1.1. Pérdidas por orientación e inclinación.....	3
1.2. Pérdidas por sombras.....	3
1.3. Pérdidas por temperatura.....	4
1.4. Pérdidas por polvo y suciedad.....	4
1.5. Pérdidas por disipación de parámetros entre módulos y por reflectancia angular espectral.....	4

Cálculos justificativos

1. ENERGÍA GENERADA POR EL PANEL

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha, \beta) P_{mp} PR}{G_{CEM}}$$

$$G_{dm}(\alpha, \beta) = G_{dm}(0) \cdot K \cdot FI \cdot FS$$

- $\beta \leq 15^\circ$:

$$FI = 1 - \left[1.2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{opt})^2 \right]$$

- $15^\circ < \beta < 90^\circ$:

$$FI = 1 - \left[1.2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{opt})^2 + 3.5 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^2 \right]$$

$$PR = (1 - L_{cab}) \cdot (1 - L_{dis}) \cdot (1 - L_{inv}) \cdot (1 - L_{pol}) \cdot (1 - L_{ref}) \cdot (1 - L_{reg}) \cdot (1 - L_{tem}) \cdot (1 - L_{usu})$$

E_p	Energía producida (1890.15 Wh/día)
P_{mp}	Potencia nominal (550.00 W)
G_{CEM}	Irradiación sobre los paneles en CEM (1 kWh/m ²)
$G_{dm}(0)$	Valor medio mensual de la irradiación diaria sobre el plano horizontal (3.47 kWh/m ² día)
$G_{dm}(\alpha, \beta)$	Valor medio mensual de la irradiación diaria sobre el plano del panel, en el que se han descontado las pérdidas por sombras (4.15 kWh/m ² día)
FI	Factor de irradiación para la orientación e inclinación elegidas (0.95693)
FS	Factor de sombra para el emplazamiento de los paneles (1 - L _{som}) (1.00000)
α	Orientación de los paneles respecto al Sur (30.00 °)
β	Inclinación de los paneles respecto a su posición horizontal (28.35 °)
β_{opt}	Inclinación óptima de los paneles respecto a su posición horizontal (38.17 °)

Periodo de diseño	β_{opt}
Invierno	$\phi + 10.00$
Verano	$\phi - 20.00$

ϕ = Latitud del emplazamiento, en grados

K Factor dependiente de la inclinación óptima de los paneles (1.25)

Latitud 28°												
Inclinación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
β_{opt}	1.24	1.16	1.08	1.02	1.00	1.00	1.00	1.03	1.09	1.21	1.30	1.30

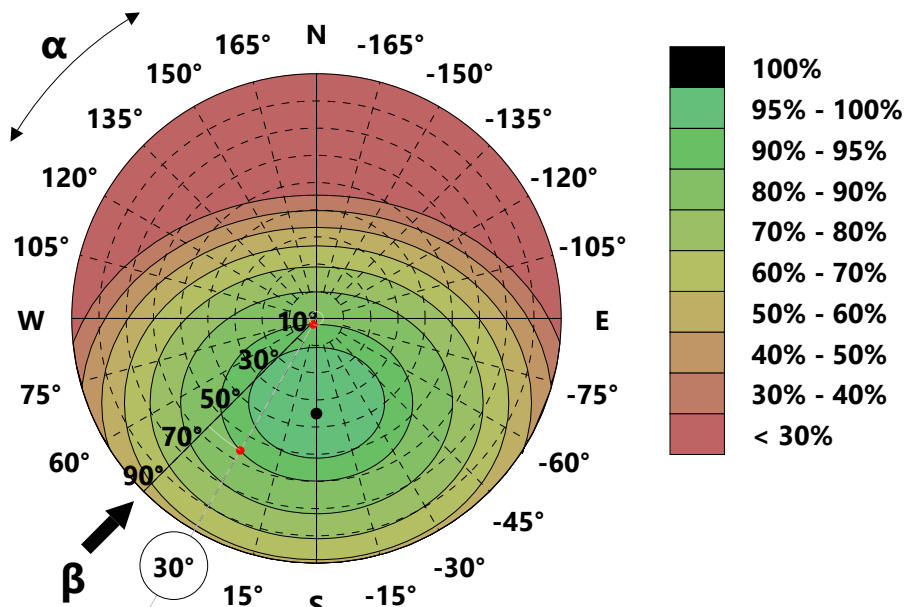
Latitud 29°												
Inclinación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
β_{opt}	1.25	1.17	1.08	1.03	1.00	1.00	1.00	1.03	1.10	1.22	1.32	1.32

PR	Rendimiento energético (0.82797)
L_{cab}	Pérdidas de potencia en el cableado de corriente continua entre los paneles fotovoltaicos y la entrada del inversor, incluyendo las pérdidas en fusibles, conmutadores, conexiones, diodos antiparalelo en caso de que se dispongan, etc. (0.06)
L_{dis}	Pérdidas de potencia por dispersión de parámetros entre módulos (0.02)
L_{inv}	Pérdidas de potencia en el inversor (0.03)
L_{pol}	Pérdidas de potencia debidas al polvo y la suciedad sobre los módulos fotovoltaicos (0.03)
L_{ref}	Pérdidas de potencia por reflectancia angular espectral, cuando se utiliza un piranómetro como referencia de medidas. Si se utiliza una célula de tecnología equivalente (CTE), el término es cero. (0.03)
L_{tem}	Pérdidas medias por temperatura (Enero) (0.01925)
L_{usu}	Otras pérdidas de potencia (0.00)

Cálculos justificativos

1.1. Pérdidas por orientación e inclinación

Tomando los valores de orientación ($\alpha = 30.00$), inclinación ($\beta = 28.35$) y latitud ($\phi = 28.17$) y conociendo las condiciones de implantación (Plano horizontal) se está en disposición de determinar los valores de inclinación máxima y mínima permitidas por norma.



$$\beta_{\max \text{ gráfico}} = 56.06$$

$$\beta_{\min \text{ gráfico}} = 2.52$$

Se corrige la ϕ con la siguiente fórmula, para comprobar los límites reales de β :

$$\beta_{\max} = \beta_{\max \text{ gráfico}} - (41^\circ - \phi)$$

$$\beta_{\min} = \beta_{\min \text{ gráfico}} - (41^\circ - \phi)$$

$$\beta_{\min} (0.00) < \beta (28.35) < \beta_{\max} (43.23) \quad \checkmark$$

Dado que el caso en estudio se encuentra cerca del límite, se utiliza, como instrumento de verificación, la fórmula siguiente:

$$-15^\circ < \beta < 90^\circ:$$

$$FI = 1 - \left[1.2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{\text{opt}})^2 + 3.5 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^2 \right]$$

$$FI (0.95693) \geq 0.90 \quad \checkmark$$

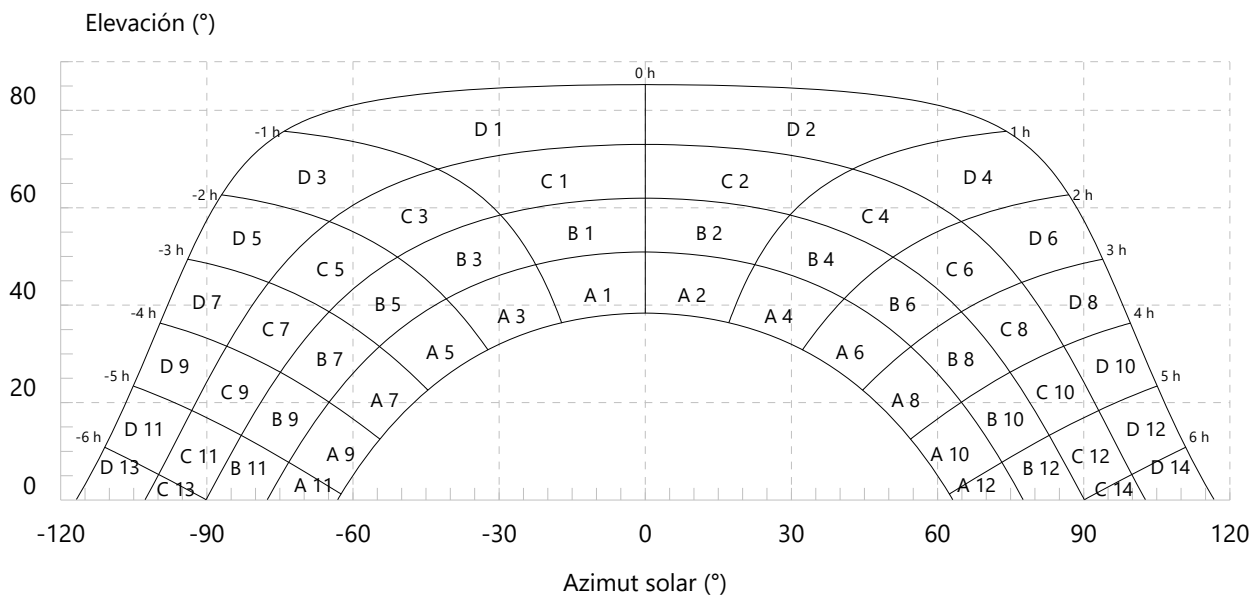
1.2. Pérdidas por sombras

Para obtener las pérdidas por sombras se toma el diagrama de trayectorias del sol correspondiente al emplazamiento de la instalación y se superpone el perfil de obstáculos que generan sombras sobre los paneles.

A continuación, tras seleccionar la tabla que más se asemeje a las condiciones de inclinación y orientación seleccionados, se accede a la tabla correspondiente utilizando las letras y los números de las casillas cubiertas en el diagrama. Con ello se obtienen los valores del porcentaje de pérdidas correspondiente.

En función de si las casillas del diagrama están total o parcialmente cubiertas se le aplicará un coeficiente de ponderación (0.25-0.5-0.75-1) a cada una antes de realizar el sumatorio de los valores obtenidos.

Cálculos justificativos



1.3. Pérdidas por temperatura

$$L_{\text{tem}} = g \cdot (T_c - 25)$$

$$T_c = T_{\text{amb}} + (\text{TONC} - 20) \cdot \frac{G}{800}$$

L_{tem}	Pérdidas medias por temperatura (Enero) (0.01925)
g	Coefficiente de temperatura de la potencia, en 1/°C. (0.00410)
T_c	Temperatura de las células solares, en °C. (29.69 °)
T_{amb}	Temperatura ambiente a la sombra, en °C. (12.40 °)
TONC	Temperatura de operación nominal del módulo. (45.00 °)
$G_{\text{dm}}(\alpha, \beta)$	Valor medio mensual de la irradiación diaria sobre el plano del panel, en el que se han descontado las pérdidas por sombras (4.15 kWh/m² día)

1.4. Pérdidas por polvo y suciedad

Dependen del emplazamiento de la instalación y de las condiciones meteorológicas. El valor anual estimado es:

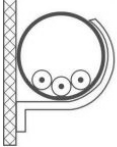
$$L_{\text{pol}} = 0.03$$

1.5. Pérdidas por dispersión de parámetros entre módulos y por reflectancia angular espectral

Se estiman en:

$$L_{\text{dis}} = 0.02$$

$$L_{\text{ref}} = 0.03$$

	Método de instalación de referencia (tabla B.52.1)
	B1: Conductores aislados en un tubo sobre una pared de madera Aislamiento termoestable.

La tabla B.52.1 detalla los métodos de instalación de referencia para los cuales se refieren las corrientes admisibles tabuladas en las tablas B.52.2 a B.52.13.

Tabla de intensidades admisibles: *B.52.3, columna 4 (2.50 a 300.00 mm²)*

Sección nominal de los conductores: *6.00 mm², Aluminio*

Intensidad admisible: *43.00 A*

FACTOR DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA

Cuando la temperatura ambiente en la ubicación prevista de los conductores aislados o cables difiera de la temperatura ambiente de referencia, el factor de corrección apropiado dado en las tablas B.52.14 y B.52.15 debe aplicarse a los valores de las corrientes admisibles recogidos en las tablas B.52.2 a B.52.13.

Temperatura ambiente del emplazamiento: *40.00 °C*

Temperatura ambiente de referencia: *30.00 °C*

Rango admisible: *10.00 a 80.00 °C*

Factor de corrección por temperatura (*tabla B.52.14*): *0.91*

GRUPOS QUE CONTIENEN MÁS DE UN CIRCUITO

Las corrientes admisibles dadas en las tablas B.52.2 a B.52.7 se refieren a circuitos individuales. Cuando en el mismo grupo se instalan más conductores aislados o cables, deben aplicarse los factores de reducción por agrupamiento especificados en las tablas B.52.17 a B.52.19.

Tabla B.52.17 - Factores de reducción para un circuito o un cable multipolar o para un grupo de más de un circuito, o más de un cable multipolar para usarse con las corrientes admisibles de las tablas B.52.2 a B.52.13.

Disposición (en contacto): Agrupados en el aire, sobre una superficie, empotrados o en el interior de una envolvente (punto 1).

Número de circuitos o de cables multipolares: *1*

Factor de agrupamiento: *1.00*

$$I = 14.04 \text{ A} \leq 43.00 \text{ A} \times 0.91 \times 1.00 = 39.13 \text{ A} \quad \checkmark$$

String 1. Caída de tensión máxima admisible, instalación fotovoltaica

La caída de tensión admisible será:

Instalación fotovoltaica 3.00 %

Valor de la caída de tensión:

String 1 0.36 % ≤ 3.00 % ✓

GUÍA-BT-ANEXO 2: CÁLCULO DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi \quad [1]$$

Con:

I Intensidad calculada (13.48 A)
R Resistencia de la línea (0.054 Ω), ver apartado (A)
X Reactancia de la línea (0.000 Ω), ver apartado (C)
φ Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;
cos φ 1.00
sen φ 0.00

Basta con sustituir la intensidad calculada en función de la potencia en la fórmula [1], y tener en cuenta que en trifásico la caída de tensión de línea será raíz de tres veces la caída de tensión de fase calculada según [1], y que en monofásico habrá que multiplicarla por un factor de dos para tener en cuenta tanto el conductor de ida como el de retorno.

Caída de tensión en monofásico: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U = 1.465 \text{ V}$

Caída de tensión, porcentaje: $100 \cdot \frac{\Delta U_I}{U_1} = 0.36 \%$

U_1 (Tensión de la línea): 408.30 V

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE CONTINUA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)] \quad [9]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S \quad [10]$$

Con:

R_{tcc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ (0.053 Ω)
 R_{20cc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (0.048 Ω)
 α Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en °C⁻¹ para cables de aluminio (0.00403)
 θ Temperatura máxima en servicio prevista en el cable (45.93 °C), ver apartado (B)
 ρ_{20} Resistividad del conductor a 20°C para cables de aluminio (0.029 Ω mm² / m)
S Sección del conductor (6.00 mm²)
L Longitud de la línea (9.98 m)

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + (T_{\text{máx}} - T_0) * (I / I_{\text{máx}})^2 \quad [17]$$

Con:

- T Temperatura real estimada en el conductor (45.93 °C)
- $T_{\text{máx}}$ Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (90.00 °C)
- T_0 Temperatura ambiente del conductor (40.00 °C)
- I Intensidad prevista para el conductor (13.48 A)
- $I_{\text{máx}}$ Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (39.13 A)

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \approx 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.15 \text{ R}$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.20 \text{ R}$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.25 \text{ R}$

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

String 1. Coordinación entre conductores y dispositivos de protección contra sobrecargas (UNE-HD 60364-4-43, apartado 433.1 y apartado 433.2)

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \times I_z = 56.74 \text{ A}$$



Con:

- I_B Intensidad de diseño del circuito (*14.04 A*)
- I_n Intensidad asignada del dispositivo de protección (*Fusible, 25.00 A*)
Para dispositivos de protección ajustables, la intensidad asignada I_n es la corriente seleccionada
- I_z Intensidad permanente admisible del cable (*39.13 A*)
- I_2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección (*40.00 A*)

* Según el apartado 433.2.2 de la norma UNE-HD 60364-4-43, se puede situar el dispositivo que protege el cable contra sobrecargas a lo largo del recorrido del conductor si la parte del recorrido entre el punto donde un cambio ocurre y la posición del dispositivo de protección no hay ni circuito de derivación ni toma de corriente y el cable está protegido contra intensidad de cortocircuito de acuerdo con los requisitos indicados en el apartado 434 de la citada norma.

String 2. Caída de tensión máxima admisible, instalación fotovoltaica

La caída de tensión admisible será:

Instalación fotovoltaica 3.00 %

Valor de la caída de tensión:

String 2 0.12 % ≤ 3.00 % ✓

GUÍA-BT-ANEXO 2: CÁLCULO DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi \quad [1]$$

Con:

- I Intensidad calculada (13.48 A)
- R Resistencia de la línea (0.017 Ω), ver apartado (A)
- X Reactancia de la línea (0.000 Ω), ver apartado (C)
- φ Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;
- $\cos \varphi$ 1.00
- $\sin \varphi$ 0.00

Basta con sustituir la intensidad calculada en función de la potencia en la fórmula [1], y tener en cuenta que en trifásico la caída de tensión de línea será raíz de tres veces la caída de tensión de fase calculada según [1], y que en monofásico habrá que multiplicarla por un factor de dos para tener en cuenta tanto el conductor de ida como el de retorno.

Caída de tensión en monofásico: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U = 0.457 \text{ V}$

Caída de tensión, porcentaje: $100 \cdot \frac{\Delta U_I}{U_1} = 0.12 \%$

U_1 (Tensión de la línea): 367.47 V

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE CONTINUA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)] \quad [9]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S \quad [10]$$

Con:

- R_{tcc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ (0.017 Ω)
- R_{20cc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (0.015 Ω)
- α Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $^{\circ}\text{C}^{-1}$ para cables de aluminio (0.00403)
- θ Temperatura máxima en servicio prevista en el cable (45.93 $^{\circ}\text{C}$), ver apartado (B)
- ρ_{20} Resistividad del conductor a 20°C para cables de aluminio (0.029 $\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$)
- S Sección del conductor (6.00 mm^2)
- L Longitud de la línea (3.11 m)

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + (T_{\text{máx}} - T_0) * (I / I_{\text{máx}})^2 \quad [17]$$

Con:

- T Temperatura real estimada en el conductor (45.93 °C)
- $T_{\text{máx}}$ Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (90.00 °C)
- T_0 Temperatura ambiente del conductor (40.00 °C)
- I Intensidad prevista para el conductor (13.48 A)
- $I_{\text{máx}}$ Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (39.13 A)

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \approx 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.15 \text{ R}$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.20 \text{ R}$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.25 \text{ R}$

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

String 2. Coordinación entre conductores y dispositivos de protección contra sobrecargas (UNE-HD 60364-4-43, apartado 433.1 y apartado 433.2)

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \times I_z = 56.74 \text{ A}$$



Con:

- I_B Intensidad de diseño del circuito (*14.04 A*)
- I_n Intensidad asignada del dispositivo de protección (*Fusible, 25.00 A*)
Para dispositivos de protección ajustables, la intensidad asignada I_n es la corriente seleccionada
- I_z Intensidad permanente admisible del cable (*39.13 A*)
- I_2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección (*40.00 A*)

* Según el apartado 433.2.2 de la norma UNE-HD 60364-4-43, se puede situar el dispositivo que protege el cable contra sobrecargas a lo largo del recorrido del conductor si la parte del recorrido entre el punto donde un cambio ocurre y la posición del dispositivo de protección no hay ni circuito de derivación ni toma de corriente y el cable está protegido contra intensidad de cortocircuito de acuerdo con los requisitos indicados en el apartado 434 de la citada norma.

String 3. Caída de tensión máxima admisible, instalación fotovoltaica

La caída de tensión admisible será:

Instalación fotovoltaica 3.00 %

Valor de la caída de tensión:

String 3 0.19 % ≤ 3.00 % ✓

GUÍA-BT-ANEXO 2: CÁLCULO DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi \quad [1]$$

Con:

- I Intensidad calculada (13.48 A)
- R Resistencia de la línea (0.029 Ω), ver apartado (A)
- X Reactancia de la línea (0.000 Ω), ver apartado (C)
- φ Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;
- $\cos \varphi$ 1.00
- $\sin \varphi$ 0.00

Basta con sustituir la intensidad calculada en función de la potencia en la fórmula [1], y tener en cuenta que en trifásico la caída de tensión de línea será raíz de tres veces la caída de tensión de fase calculada según [1], y que en monofásico habrá que multiplicarla por un factor de dos para tener en cuenta tanto el conductor de ida como el de retorno.

Caída de tensión en monofásico: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U = 0.781 \text{ V}$

Caída de tensión, porcentaje: $100 \cdot \frac{\Delta U_I}{U_1} = 0.19 \%$

U_1 (Tensión de la línea): 408.30 V

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE CONTINUA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)] \quad [9]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S \quad [10]$$

Con:

- R_{tcc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ (0.028 Ω)
- R_{20cc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (0.026 Ω)
- α Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $^{\circ}\text{C}^{-1}$ para cables de aluminio (0.00403)
- θ Temperatura máxima en servicio prevista en el cable (45.93 $^{\circ}\text{C}$), ver apartado (B)
- ρ_{20} Resistividad del conductor a 20°C para cables de aluminio (0.029 $\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$)
- S Sección del conductor (6.00 mm^2)
- L Longitud de la línea (5.32 m)

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + (T_{\text{máx}} - T_0) * (I / I_{\text{máx}})^2 \quad [17]$$

Con:

- T Temperatura real estimada en el conductor (45.93 °C)
- $T_{\text{máx}}$ Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (90.00 °C)
- T_0 Temperatura ambiente del conductor (40.00 °C)
- I Intensidad prevista para el conductor (13.48 A)
- $I_{\text{máx}}$ Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (39.13 A)

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \approx 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.15 \text{ R}$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.20 \text{ R}$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.25 \text{ R}$

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

String 3. Coordinación entre conductores y dispositivos de protección contra sobrecargas (UNE-HD 60364-4-43, apartado 433.1 y apartado 433.2)

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \times I_z = 56.74 \text{ A}$$



Con:

- I_B Intensidad de diseño del circuito (*14.04 A*)
- I_n Intensidad asignada del dispositivo de protección (*Fusible, 25.00 A*)
Para dispositivos de protección ajustables, la intensidad asignada I_n es la corriente seleccionada
- I_z Intensidad permanente admisible del cable (*39.13 A*)
- I_2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección (*40.00 A*)

* Según el apartado 433.2.2 de la norma UNE-HD 60364-4-43, se puede situar el dispositivo que protege el cable contra sobrecargas a lo largo del recorrido del conductor si la parte del recorrido entre el punto donde un cambio ocurre y la posición del dispositivo de protección no hay ni circuito de derivación ni toma de corriente y el cable está protegido contra intensidad de cortocircuito de acuerdo con los requisitos indicados en el apartado 434 de la citada norma.

String 4. Caída de tensión máxima admisible, instalación fotovoltaica

La caída de tensión admisible será:

Instalación fotovoltaica

3.00 %

Valor de la caída de tensión:

String 4

0.11 % ≤ 3.00 % ✓

GUÍA-BT-ANEXO 2: CÁLCULO DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi \quad [1]$$

Con:

- I Intensidad calculada (13.48 A)
- R Resistencia de la línea (0.015 Ω), ver apartado (A)
- X Reactancia de la línea (0.000 Ω), ver apartado (C)
- φ Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;
- cos φ 1.00
- sen φ 0.00

Basta con sustituir la intensidad calculada en función de la potencia en la fórmula [1], y tener en cuenta que en trifásico la caída de tensión de línea será raíz de tres veces la caída de tensión de fase calculada según [1], y que en monofásico habrá que multiplicarla por un factor de dos para tener en cuenta tanto el conductor de ida como el de retorno.

Caída de tensión en monofásico: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U = 0.402 \text{ V}$

Caída de tensión, porcentaje: $100 \cdot \frac{\Delta U_I}{U_1} = 0.11 \%$

U_1 (Tensión de la línea): 367.47 V

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE CONTINUA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)] \quad [9]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S \quad [10]$$

Con:

- R_{tcc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ (0.015 Ω)
- R_{20cc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (0.013 Ω)
- α Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en °C⁻¹ para cables de aluminio (0.00403)
- θ Temperatura máxima en servicio prevista en el cable (45.93 °C), ver apartado (B)
- ρ_{20} Resistividad del conductor a 20°C para cables de aluminio (0.029 Ω mm² / m)
- S Sección del conductor (6.00 mm²)
- L Longitud de la línea (2.74 m)

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + (T_{\text{máx}} - T_0) * (I / I_{\text{máx}})^2 \quad [17]$$

Con:

- T Temperatura real estimada en el conductor (45.93 °C)
- $T_{\text{máx}}$ Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (90.00 °C)
- T_0 Temperatura ambiente del conductor (40.00 °C)
- I Intensidad prevista para el conductor (13.48 A)
- $I_{\text{máx}}$ Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (39.13 A)

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \approx 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.15 \text{ R}$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.20 \text{ R}$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.25 \text{ R}$

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

String 4. Coordinación entre conductores y dispositivos de protección contra sobrecargas (UNE-HD 60364-4-43, apartado 433.1 y apartado 433.2)

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

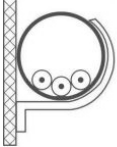
$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \times I_z = 56.74 \text{ A}$$



Con:

- I_B Intensidad de diseño del circuito (*14.04 A*)
- I_n Intensidad asignada del dispositivo de protección (*Fusible, 25.00 A*)
Para dispositivos de protección ajustables, la intensidad asignada I_n es la corriente seleccionada
- I_z Intensidad permanente admisible del cable (*39.13 A*)
- I_2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección (*40.00 A*)

* Según el apartado 433.2.2 de la norma UNE-HD 60364-4-43, se puede situar el dispositivo que protege el cable contra sobrecargas a lo largo del recorrido del conductor si la parte del recorrido entre el punto donde un cambio ocurre y la posición del dispositivo de protección no hay ni circuito de derivación ni toma de corriente y el cable está protegido contra intensidad de cortocircuito de acuerdo con los requisitos indicados en el apartado 434 de la citada norma.

	Método de instalación de referencia (tabla B.52.1)
	B1: Conductores aislados en un tubo sobre una pared de madera Aislamiento termoestable.

La tabla B.52.1 detalla los métodos de instalación de referencia para los cuales se refieren las corrientes admisibles tabuladas en las tablas B.52.2 a B.52.13.

Tabla de intensidades admisibles: *B.52.5, columna 4 (1.50 a 300.00 mm²)*

Sección nominal de los conductores: *16.00 mm², Cobre*

Intensidad admisible: *88.00 A*

FACTOR DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA

Cuando la temperatura ambiente en la ubicación prevista de los conductores aislados o cables difiera de la temperatura ambiente de referencia, el factor de corrección apropiado dado en las tablas B.52.14 y B.52.15 debe aplicarse a los valores de las corrientes admisibles recogidos en las tablas B.52.2 a B.52.13.

Temperatura ambiente del emplazamiento: *40.00 °C*

Temperatura ambiente de referencia: *30.00 °C*

Rango admisible: *10.00 a 80.00 °C*

Factor de corrección por temperatura (*tabla B.52.14*): *0.91*

GRUPOS QUE CONTIENEN MÁS DE UN CIRCUITO

Las corrientes admisibles dadas en las tablas B.52.2 a B.52.7 se refieren a circuitos individuales. Cuando en el mismo grupo se instalan más conductores aislados o cables, deben aplicarse los factores de reducción por agrupamiento especificados en las tablas B.52.17 a B.52.19.

Tabla B.52.17 - Factores de reducción para un circuito o un cable multipolar o para un grupo de más de un circuito, o más de un cable multipolar para usarse con las corrientes admisibles de las tablas B.52.2 a B.52.13.

Disposición (en contacto): Agrupados en el aire, sobre una superficie, empotrados o en el interior de una envolvente (punto 1).

Número de circuitos o de cables multipolares: *1*

Factor de agrupamiento: *1.00*

$$I = 30.29 \text{ A} \leq 88.00 \text{ A} \times 0.91 \times 1.00 = 80.08 \text{ A} \quad \checkmark$$

La caída de tensión admisible será:

Instalación fotovoltaica 3.00 %

Valor de la caída de tensión:

Acometida 0.03 % ≤ 3.00 % ✓

GUÍA-BT-ANEXO 2: CÁLCULO DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi \quad [1]$$

Con:

- I Intensidad calculada (30.29 A)
- R Resistencia de la línea (0.002 Ω), ver apartado (A)
- X Reactancia de la línea (0.000 Ω), ver apartado (C)
- φ Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;
- cos φ 1.00
- sen φ 0.00

Basta con sustituir la intensidad calculada en función de la potencia en la fórmula [1], y tener en cuenta que en trifásico la caída de tensión de línea será raíz de tres veces la caída de tensión de fase calculada según [1], y que en monofásico habrá que multiplicarla por un factor de dos para tener en cuenta tanto el conductor de ida como el de retorno.

$$\text{Caída de tensión en trifásico: } \Delta U_{III} = \sqrt{3} \cdot \Delta U = 0.128 \text{ V}$$

$$\text{Caída de tensión, porcentaje: } 100 \cdot \frac{\Delta U_{III}}{U_1} = 0.03 \%$$

$$U_1 \text{ (Tensión de la línea): } 398.37 \text{ V}$$

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE CONTINUA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)] \quad [9]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S \quad [10]$$

Con:

- R_{tcc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ (0.002 Ω)
- R_{20cc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (0.002 Ω)
- α Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en °C⁻¹ para cables de cobre (0.00392)
- θ Temperatura máxima en servicio prevista en el cable (47.15 °C), ver apartado (B)
- ρ_{20} Resistividad del conductor a 20°C para cables de cobre (0.018 Ω mm² / m)
- S Sección del conductor (16.00 mm²)
- L Longitud de la línea (1.93 m)

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + (T_{\text{máx}} - T_0) * (I / I_{\text{máx}})^2 \quad [17]$$

Con:

- T Temperatura real estimada en el conductor (47.15 °C)
- $T_{\text{máx}}$ Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (90.00 °C)
- T_0 Temperatura ambiente del conductor (40.00 °C)
- I Intensidad prevista para el conductor (30.29 A)
- $I_{\text{máx}}$ Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (80.08 A)

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \approx 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.15 \text{ R}$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.20 \text{ R}$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.25 \text{ R}$

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

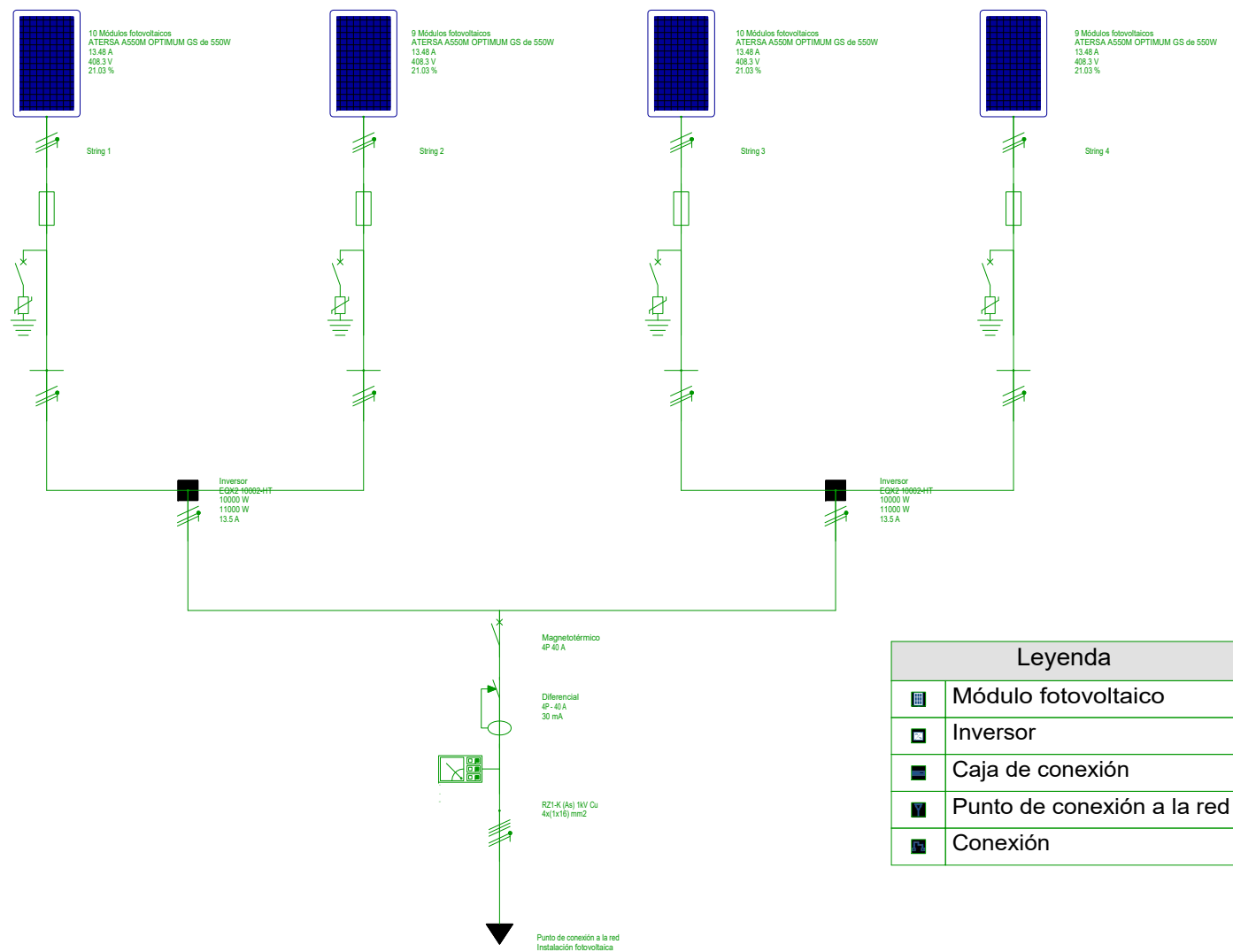
$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \times I_z = 116.12 \text{ A}$$



Con:

- I_B Intensidad de diseño del circuito (30.29 A)
- I_n Intensidad asignada del dispositivo de protección (*Magnetotérmico*, 40.00 A)
Para dispositivos de protección ajustables, la intensidad asignada I_n es la corriente seleccionada
- I_z Intensidad permanente admisible del cable (80.08 A)
- I_2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección (58.00 A)

Instalación fotovoltaica



ANEJOS

ENERGÍA DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO PVGIS-5

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

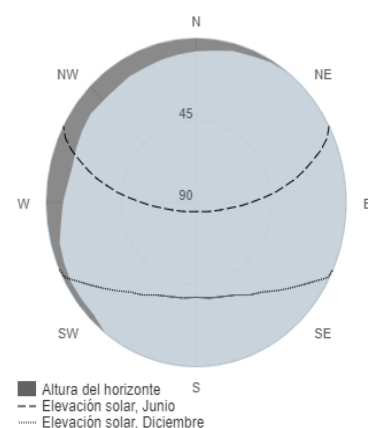
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 28.214,-16.487
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 20.9 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

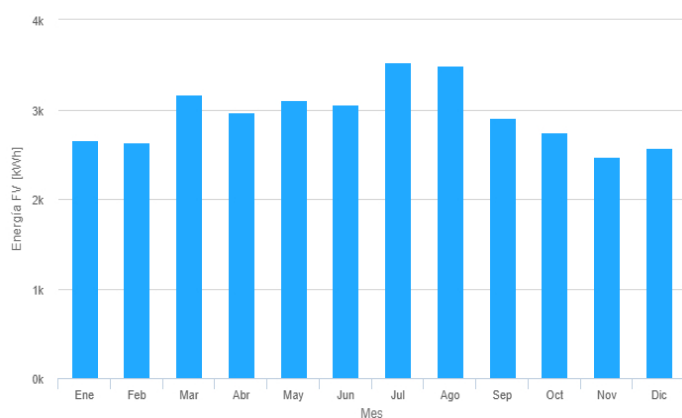
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 26 (opt) °
Ángulo de azimut: -10 (opt) °
Producción anual FV: 35283.45 kWh
Irradiación anual: 2264.17 kWh/m²
Variación interanual: 1110.62 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -2.78 %
Efectos espectrales: 0.32 %
Temperatura y baja irradiancia: -11.11 %
Pérdidas totales: -25.44 %

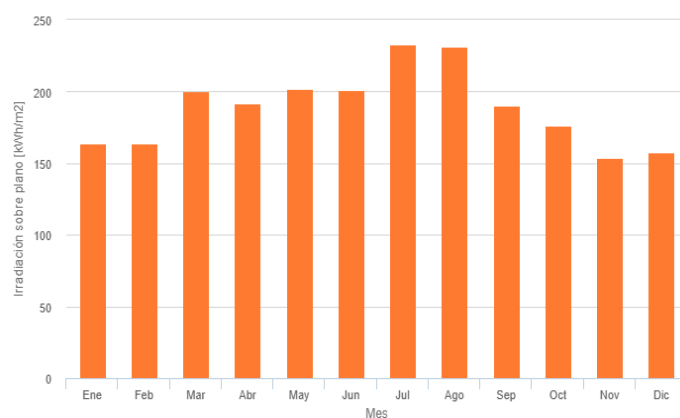
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

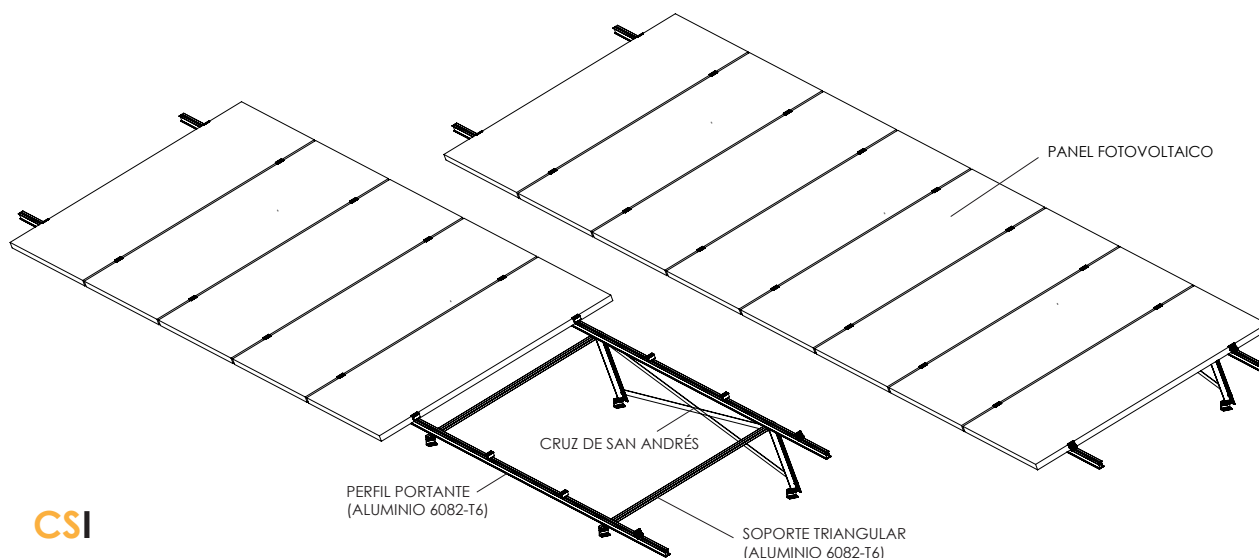
Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	2654.6	163.7	262.9
Febrero	2635.6	163.9	305.3
Marzo	3166.5	200.3	248.4
Abril	2974.7	191.4	246.2
Mayo	3101.2	201.6	304.3
Junio	3050.2	201.0	306.7
Julio	3527.7	233.3	105.0
Agosto	3485.2	231.5	134.5
Septiembre	2902.1	189.9	226.0
Octubre	2746.9	176.3	235.5
Noviembre	2468.6	153.9	224.3
Diciembre	2570.2	157.4	224.3

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

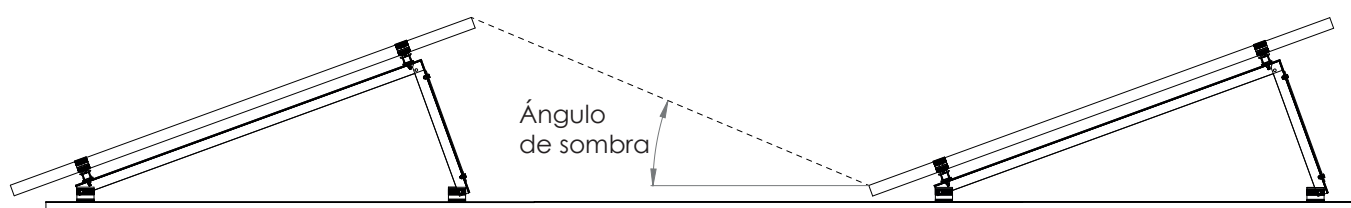
SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

FICHA TÉCNICA SOPORTES PANELES



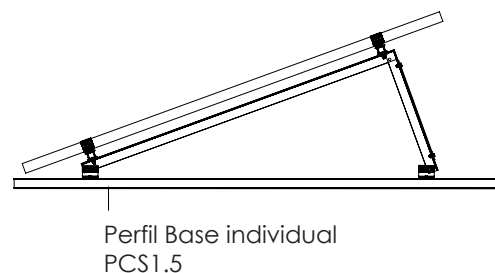
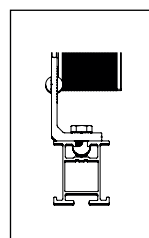
CSi

- SISTEMA INCLINADO
INCLINATED SYSTEM
- INCLINACIÓN OPCIONAL ENTRE 5 Y 45°
OPTIONAL INCLINATION BETWEEN 5 AND 45°
- PERFILERÍA DE ALUMINIO DE ALTA RESISTENCIA (6082-T6)
HIGH RESISTANCE ALUMINUM PROFILES (6082-T6)
- TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE A2
A2 STAINLESS STEEL BOLTS
- FACILIDAD Y RAPIDEZ DE MONTAJE
EASY ASSEMBLY



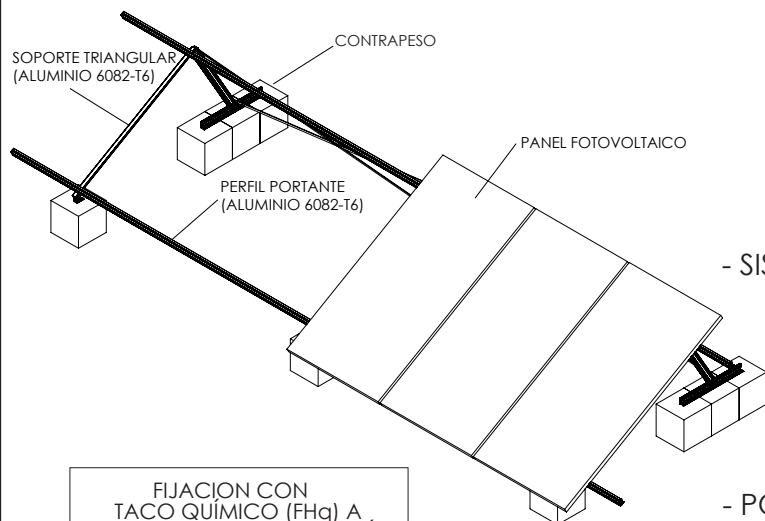
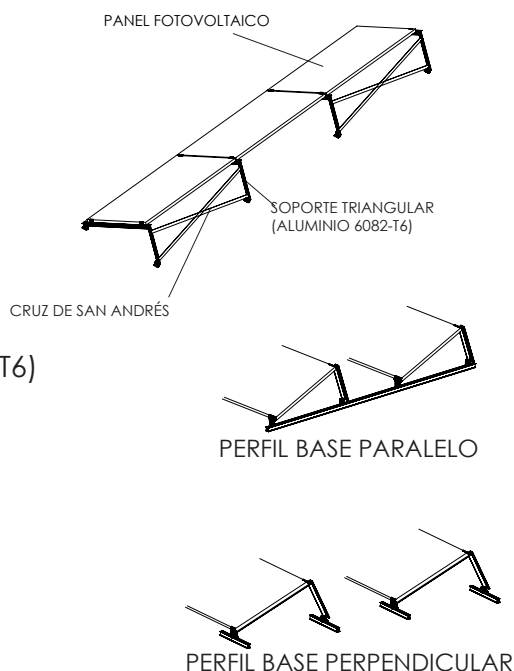
OPCIONES CON PERFIL BASE OPTIONS WITH BASE PROFILE

- INDIVIDUAL, en caso de necesitarse para fijar la estructura.
INDIVIDUAL
- CONECTADO, según condiciones de proyecto.
CONNECTED



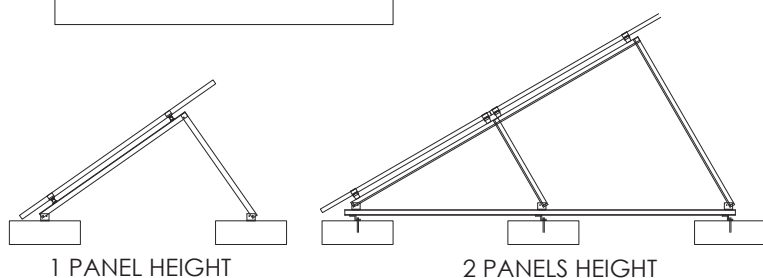
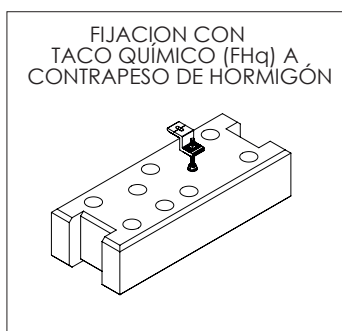
CSI-LC

- SISTEMA INCLINADO LOW COST
INCLINATED LOW COST SYSTEM
- INCLINACIÓN OPCIONAL ENTRE 5 Y 45°
OPTIONAL INCLINATION BETWEEN 5 AND 45°
- PERFILERÍA DE ALUMINIO DE ALTA RESISTENCIA (6082-T6)
HIGH RESISTANCE ALUMINUM PROFILES (6082-T6)
- TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE A2
A2 STAINLESS STEEL BOLTS
- FACILIDAD Y RAPIDEZ DE MONTAJE
EASY ASSEMBLY



CSI-BLOCK

- SISTEMA AUTOPORTANTE PARA CUBIERTAS QUE ADMITEN CARGA
SELF-SUPPORTING SYSTEM FOR STRONG ROOFS
- INCLINACIÓN OPCIONAL ENTRE 5 Y 45°
OPTIONAL INCLINATION BETWEEN 5 AND 45°
- POSICIÓN OPCIONAL DEL PANEL (VERTICAL O HORIZONTAL)
OPTIONAL POSITION (VERTICAL OR HORIZONTAL)
- ADMITE HASTA 2 PANELES EN ALTURA
UP TO 2 PANELS HEIGHT
- PERFILERÍA DE ALUMINIO DE ALTA RESISTENCIA (6082-T6)
HIGH RESISTANCE ALUMINUM PROFILES (6082-T6)
- TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE A2
A2 STAINLESS STEEL BOLTS



PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



Pliego de Condiciones Generales

ÍNDICE

1.- DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES.....	5
1.1.- Ámbito del presente pliego general de condiciones.....	5
1.2.- Documentación del contrato Ámbito del presente pliego general de condiciones.....	5
1.3.- Forma y dimensiones.....	5
1.4.- Condiciones generales que deben cumplir los materiales y unidades de obra.....	5
1.5.- Documentos de obra.....	5
1.6.- Legislación social.....	5
1.7.- Seguridad pública.....	5
1.8.- Normativa de carácter general.....	5
2.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO	8
2.1.- Definiciones.....	8
2.1.1.- Propiedad o Propietario.....	8
2.1.2.- Ingeniero-Director.....	8
2.1.3.- Dirección facultativa.....	8
2.1.4.- Suministrador.....	8
2.1.5.- Contrata o Contratista.....	9
2.1.6.- Coordinador de Seguridad y Salud.....	10
2.1.7.- Entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	10
2.2.- Oficina de obra.....	10
2.3.- Trabajos no estipulados en el pliego de condiciones generales.....	10
2.4.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.....	11
2.5.- Reclamaciones contra las ordenes del Ingeniero-Director.....	11
2.6.- Recusación por el contratista de la dirección facultativa.....	11
2.7.- Despidos por falta de subordinación, por incompetencia o por manifiesta mala fe.....	11
2.8.- Daños materiales.....	11
2.9.- Responsabilidad civil.....	11
2.10.- Accesos y vallado de las obras.....	12
2.11.- Replanteo.....	12
2.12.- Orden de los trabajos.....	12
2.13.- Facilidades para otros contratistas.....	12
2.14.- Libro de órdenes.....	12
2.15.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	13
2.16.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas.....	13
2.17.- Prórrogas por causas de fuerza mayor.....	13
2.18.- Obras ocultas.....	13
2.19.- Trabajos defectuosos.....	13
2.20.- Modificación de trabajos defectuosos.....	13
2.21.- Vicios ocultos.....	13
2.22.- Materiales y su procedencia.....	13
2.23.- Presentación de muestras.....	14
2.24.- Materiales no utilizados.....	14
2.25.- Materiales y equipos defectuosos.....	14
2.26.- Medios auxiliares.....	14
2.27.- Limpieza de las obras.....	14
2.28.- Comprobación de las obras.....	14
2.29.- Obras sin prescripciones.....	14
2.30.- Acta de recepción.....	14
2.31.- Normas para las recepciones provisionales.....	15
2.32.- Documentación final.....	15
2.33.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	15
2.34.- Medición definitiva de los trabajos.....	16
2.35.- Recepción definitiva de las obras.....	16
2.36.- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	16
2.37.- Plazo de garantía.....	16
2.38.- Prorroga del plazo de garantía.....	17
3.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	17
3.1.- Base fundamental.....	17
3.2.- Garantía.....	17
3.3.- Fianza.....	17

3.4.-	Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza	17
3.5.-	De su devolución en general	17
3.6.-	De su devolución en caso de efectuarse recepciones parciales	17
3.7.-	Revisión de precios	18
3.8.-	De la revision de los precios contratados	18
3.9.-	Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas	18
3.10.-	Descomposición de los precios unitarios	18
3.10.1.-	Materiales	18
3.10.2.-	Mano de obra	18
3.10.3.-	Transportes de materiales	18
3.10.4.-	Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad	19
3.10.5.-	Tanto por ciento de seguros y cargas fiscales	19
3.10.6.-	Tanto por ciento de gastos generales y fiscales	19
3.10.7.-	Tanto por ciento de beneficio industrial del contratista	19
3.11.-	Precios e importes de ejecución material	19
3.12.-	Precios e importes de ejecución por contrata	19
3.13.-	Gastos generales y fiscales	19
3.14.-	Gastos imprevistos	19
3.15.-	Beneficio industrial	19
3.16.-	Honorarios de la dirección técnica y facultativa	19
3.17.-	Gastos por cuenta del contratista	19
3.17.1.-	Medios auxiliares	19
3.17.2.-	Abastecimiento de agua	19
3.17.3.-	Energía eléctrica	19
3.17.4.-	Vallado	19
3.17.5.-	Accesos	19
3.17.6.-	Materiales no utilizados	20
3.17.7.-	Materiales y aparatos defectuosos	20
3.17.8.-	Ensayos y pruebas	20
3.18.-	Precios contradictorios	20
3.19.-	Mejoras de obras libremente ejecutadas	20
3.20.-	Abono de las obras	20
3.21.-	Abono de trabajos presupuestados por partida alzada	20
3.22.-	Abonos de otros trabajos no contratados	21
3.23.-	Abono de trabajos ejecutados en el periodo de garantía	21
3.24.-	Obras no terminadas	21
3.25.-	Certificaciones	21
3.26.-	Demora en los pagos	22
3.27.-	Penalización económica al contratista por el incumplimiento de compromisos	22
3.28.-	Mejoras y aumentos	22
3.29.-	Unidades de obra defectuosas pero aceptables	22
3.30.-	Rescisión del contrato	22
3.31.-	Seguro de las obras	23
3.32.-	Conservación de las obras	23
3.33.-	Uso por el contratista de la edificación o bienes del propietario	23
3.34.-	Pago de arbitrios e impuestos	23
3.35.-	Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción y montaje de instalaciones	23

4.- CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL 24

4.1.-	Documentos del proyecto	24
4.2.-	Plan de obra	24
4.3.-	Planos	24
4.4.-	Especificaciones	24
4.5.-	Objeto de los planos y especificaciones	24
4.6.-	Divergencias entre los planos y especificaciones	24
4.7.-	Errores en los planos y especificaciones	24
4.8.-	Adecuación de planos y especificaciones	24
4.9.-	Instrucciones adicionales	24
4.10.-	Copias de los planos para realización de los trabajos	24
4.11.-	Propiedad de los planos y especificaciones	24
4.12.-	Contrato	24
4.12.1.-	Por tanto alzado	24
4.12.2.-	Por unidades de obra ejecutadas	25
4.12.3.-	Por administración directa o indirecta	25
4.12.4.-	Por contrato de mano de obra	25
4.13.-	Contratos separados	25

4.14.-	Subcontratos.....	25
4.15.-	Adjudicación	25
4.16.-	Subastas y Concursos.....	25
4.17.-	Formalización del contrato	25
4.18.-	Responsabilidad del contratista	25
4.19.-	Trabajos durante una emergencia.....	25
4.20.-	Suspensión del trabajo por el propietario.....	25
4.21.-	Derecho del propietario a rescisión del contrato	25
4.22.-	Forma de rescisión del contrato por parte de la propiedad	26
4.23.-	Derechos del contratista para cancelar el contrato	26
4.24.-	Causas de rescisión del contrato	26
4.25.-	Devolución de la fianza.....	26
4.26.-	Plazo de entrega de las obras.....	26
4.27.-	Daños a terceros.....	26
4.28.-	Policía de obra	26
4.29.-	Accidentes de trabajo	26
4.30.-	Régimen jurídico.....	27
4.31.-	Seguridad Social.....	27
4.32.-	Responsabilidad civil	27
4.33.-	Impuestos.....	27
4.34.-	Disposiciones legales y permisos.....	27
4.35.-	Hallazgos	27

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.

El Contratista se atenderá en todo momento a lo expuesto en el mismo en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de obra.

En referencia a la interpretación del mismo, en caso de oscuridad o divergencia, se atenderá a lo dispuesto por la Dirección Facultativa, y en todo caso a las estipulaciones y cláusulas establecidas por las partes contratantes.

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:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o de arrendamiento de obra, si existiera.
2. Memoria, anexos de cálculo, planos, mediciones, y presupuesto.
3. El presente Pliego de Condiciones Generales.
4. 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.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Deberá incluir aquellas condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad acreditadas, si la obra así lo requiere.

1.3.- FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las diferentes partes, así como los materiales a emplear, se ajustarán en todo momento a lo establecido y detallado en los planos, especificaciones y estados de las mediciones adjuntos al presente proyecto.

Siempre cabrá la posibilidad de realizar modificaciones oportunas a pie de obra que podrán ser realizadas por el Ingeniero-Director.

1.4.- 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 Industriales de Canarias.

1.5.- DOCUMENTOS DE OBRA

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.

1.6.- LEGISLACIÓN SOCIAL

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 aquellas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

1.7.- SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista que resultara 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.

1.8.- NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Independientemente de la normativa y reglamentos de índole técnica de obligada aplicación, que se expondrá en cada uno de los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares, se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos de carácter general:

ORDEN de 20 de mayo de 1952, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas, modificada por Orden de 10.12.1953 (M. Trabajo, BOE 22.12.1953) Orden de 23.9.1966 (M. Trabajo, BOE 1.10.1966) derogada parcialmente por: Real Decreto 2177/2004 de 12.11. (M. Presidencia, BOE 13.11.2004). Capítulo III derogado a partir del 4.12.2004.

ORDEN de 10 de diciembre de 1953, que modifica la Orden 20 de mayo de 1952

Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre. (Presidencia, BBOE 7.12., rect. 30.12.1961 y 7.3.1962). por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. (BOE 292 de 7/12/60), modificado por Decreto 3494/1964 y Real Decreto 374/2001.

ORDEN de 23 de septiembre de 1966, sobre cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas.

DECRETO 1775/1967 de 22 de julio de 1967 del Ministerio de Industria. "Industrias en General. Régimen de instalación, ampliación y traslado" derogado parcialmente por **REAL**

DECRETO 378/1977 de 25 de febrero de medidas liberalizadoras en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias.

ORDEN de 28 de agosto de 1970 del Ministerio de Trabajo. Ordenanza del trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Sección Tercera

ORDEN de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Orden de 23 de mayo de 1977 (M. Industria, BBOOE 14.6., rect. 18.7.1977). Reglamento de aparatos elevadores para obras.

REAL DECRETO 2135/1980 de 26 de septiembre del Ministerio de Industria y Energía. "Industrias en general. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado".

ORDEN de 20 de septiembre de 1986, por el que se establece el modelo de libro de incidencias en obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

LEY 21/1992 de 16.7. (Jefatura Estado, BOE 23.7.1992). Ley de Industria.

REAL DECRETO 1630/1992 de 29 de diciembre (M. Relaciones con las Cortes, BOE 9.2.1992) por el que se dictan las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, modificado por: Real Decreto 1328/1995 de 28.7. (M. Presidencia, BBOOE 19.8., rect. 7.10.1995) desarrollado por: Orden de 1.8.1995 (M. Pres., BOE 10.8., rect. 4.10.1995) Orden de 29.11.2001 (M. Ciencia y Tecnología, BOE 7.12.2001), modificada por: Resolución de 9.11.2005 (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 1.12.2005) Orden CTE/2276/2002 de 4.9. (BOE 17.9.2002) actualizada y ampliada por: diversas resoluciones.

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre).

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE número 27, de 31 de enero de 1997)

REAL DECRETO 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).

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 (BOE número 97, de 23 de abril de 1997), modificado por el Real Decreto 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004)

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).

REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE número 97, de 23 de abril de 1997)

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE número 124, de 24 de mayo de 1997)

REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 124, de 24 de mayo de 1997),

REAL DECRETO 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de equipos de protección individual (BOE número 140, de 12 de junio de 1997).

ORDEN de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 159, de 4 de julio, de 1997)

REAL DECRETO 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE número 188, de 7 de agosto de 1997)

REAL DECRETO 1.389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE número 240, de 7 de octubre de 1997)

REAL DECRETO 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE número 256, de 25 de octubre de 1997).

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 104, de 1 de mayo, de 1998).

ORDEN de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo (BOE número 76, de 30 de marzo de 1998).

Orden de 19 de noviembre de 1998 (Ministerio de Fomento, BOE 1.12.1998) por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre.

Ley 50/1998 de 30 de diciembre. (Jefatura Estado, BBOOE 31.12.1998 rect. 7.5.1999). Medidas fiscales, administrativas y del orden social, modificada por: Real Decreto-Ley 5/1999 de 9.4. (Jefatura Estado, BOE 10.4.1999), Ley 55/1999 de 29.12. (Jefatura Estado BBOOE 30.12.2000, rect. 29.6.2001) modificada por: Ley 12/2001 de 9.7. (Jefatura Estado, BOE 10.7.2001).

REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (BOE nº 47, de 24 de febrero de 1999)

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE número 266, de 6 de noviembre de 1999) desarrollada por el REAL DECRETO 314/2006 de 17 de marzo. (M. Viv., BOE 28.3.2006).

REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 145, de 17 de junio de 2000)

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 (BOE número 148, de 21 de junio de 2001).

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE número 104, de 1 de mayo de 2001)

REAL DECRETO 212/2002 de 22 de febrero (M. Presidencia, BOE 1.3.2002) por el que se regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre., modificado por: Real Decreto 524/2006 de 28.4. (M. Presidencia, BOE 4.5.2006).

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos (BOE nº 82, de 5 de abril de 2003)

REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (BOE nº 145, de 18 de junio de 2003)

REAL DECRETO 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004).

REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Ley 32/2006, de 18 de octubre (Jefatura del Estado, BOE 19.10.2006) por el que se regula la subcontratación en el sector de la construcción.

REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo (M. interior., BOE

24.3.2007). Por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Real Decreto 315/2006 de 17 de marzo. (M. Vivienda, BOE 28.3.2006) por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, **derogándose, a partir de la entrada en vigor del mismo, los siguientes Reales Decretos:**

Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre Normativa de Edificación.

Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE CT-79 "Condiciones térmicas de los edificios"

Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, de modificación parcial de la Norma MV-1962 "Acciones en la Edificación" que pasa a denominarse NBE AE-88 "Acciones en la Edificación"

Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE QB-90 "Cubiertas con materiales bituminosos" y Orden del Ministerio de Fomento, de 5 de julio de 1996, por la que se actualiza el apéndice "Normas UNE de referencia" de la norma básica de la edificación NBE QB-90

Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo"

Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-EA-95 "Estructuras de acero en edificación"

Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE CPI-96 "Condiciones de protección contra incendios de los edificios"

Orden del Ministro de Industria, de 9 de diciembre de 1975, por la que se aprueban las "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua"

Artículos 2 al 9, ambos inclusive y los artículos 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22, del Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas.

Asimismo y con carácter regional, en la Comunidad Autónoma de Canarias serán de aplicación:

LEY 1/1998 de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas, de Presidencia del Gobierno (BOC 1998/006 - Miércoles 14 de Enero de 1998)

DECRETO 193/1998, de 22 de octubre, por el que se aprueban los horarios de apertura y cierre de determinadas actividades y espectáculos públicos sometidos a la Ley 1/1998, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas. (BOC1998/141 - Lunes 09 de Noviembre de 1998)

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, entendiéndose 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 (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del 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.

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 ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto 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, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

2.1.- DEFINICIONES

2.1.1.- Propiedad o Propietario.

Se denominará como "Propiedad" o "Propietario" a la entidad, física o jurídica, pública o privada que, individual o colectivamente, impulsa, programa, financia y encarga, bien con recursos propios o ajenos, la redacción y ejecución las obras del presente proyecto.

La Propiedad o el Propietario se atenderán a las siguientes obligaciones:

Ostentar, sobre el solar o ubicación física, la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.

Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS**, la Propiedad proporcionará al Ingeniero-Director una copia del contrato firmado con el Contratista, así como una copia firmada del presupuesto de las obras a ejecutar, confeccionado por el Contratista y aceptado por él. De igual manera, si así fuera necesario, proporcionará el permiso para llevar a cabo los trabajos si fuera necesario.
- DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**, la Propiedad no podrá en ningún momento dar órdenes directas al Contratista o personal subalterno. En todo caso, dichas órdenes serán transmitidas a través de la Dirección Facultativa.
- UNA VEZ TERMINADAS Y ENTREGADAS LAS OBRAS**, la Propiedad no podrá llevar a cabo modificaciones en las mismas, sin la autorización expresa del Ingeniero autor del proyecto.

2.1.2.- Ingeniero-Director.

Será aquella persona que, con acreditada titulación académica suficiente y plena de atribuciones profesionales según las disposiciones vigentes, reciba el encargo de la Propiedad de dirigir la ejecución de las obras, y en tal sentido, será el responsable de la Dirección Facultativa. Su misión será la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por sí mismo o por sus representantes.

El Ingeniero-Director tendrá autoridad técnico-legal completa, incluso en lo no previsto específicamente en el presente Pliego de Condiciones Generales, pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesario para la buena marcha de la ejecución de los trabajos.

Le corresponden, además las facultades expresadas en el presente Pliego de Condiciones Generales, las siguientes:

- Redactar los complementos, rectificaciones y anexos técnicos del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las eventualidades que se presenten e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir, en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.

2.1.3.- Dirección facultativa.

Estará formada por el Ingeniero-Director y por aquellas personas tituladas o no, que al objeto de auxiliar al Ingeniero-Director en la realización de su cometido, ejerzan, siempre bajo las órdenes directas de éste, funciones de control y vigilancia, así como las específicas por él encomendadas.

2.1.4.- Suministrador

Será aquella entidad o persona física o jurídica, que mediante el correspondiente contrato, realice la venta de alguno de los materiales y/o equipos comprendidos en el presente proyecto.

La misma denominación recibirá quien suministre algún material, pieza o elemento no incluido en el presente proyecto, cuando su adquisición haya sido considerada como necesaria por parte del Ingeniero-Director para el correcto desarrollo de los trabajos.

2.1.5.- Contrata o Contratista

Será aquella entidad o persona jurídica que reciba el encargo de ejecutar algunas de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, con los medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con la Propiedad, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

El Contratista, cuando sea necesaria su actuación o presencia según la contratación o lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Generales, podrá ser representado por un Delegado previamente aceptado por parte de la Dirección Facultativa.

Este Delegado tendrá capacidad para:

- Organizar la ejecución de los trabajos y poner en prácticas las órdenes recibidas del Ingeniero-Director.
- Proponer a la Dirección Facultativa colaborar en la resolución de los problemas que se planteen en la ejecución de los trabajos.

El Delegado del Contratista tendrá la titulación profesional mínima exigida por el Ingeniero-Director. Asimismo, éste podrá exigir también, si así lo estimase oportuno, que el Contratista designe además al personal facultativo necesario bajo la dependencia de su técnico Delegado. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero-Director para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Por otra parte, el Ingeniero-Director podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado, y en su caso cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique su actuación y los trabajos a realizar.

Se sobreentiende que antes de la firma del contrato, el Contratista ha examinado toda la documentación necesaria del presente proyecto para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella, así como **ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS** el Contratista manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

Son obligaciones del Contratista:

- a) La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato y la legislación aplicable, con sujeción a las instrucciones de la Dirección Facultativa.
- b) Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- c) Designar al Jefe de obra, que asumirá la representación técnica del Contratista y que, con dedicación plena permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra, así como por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada

de acuerdo con las características y la complejidad de la obra, el cual deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa, custodiando y firmando el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en los mismos, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.

- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales correctos que su importancia requiera.
- e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- f) Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- g) Facilitar al Jefe de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- h) Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente, concertando además los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- i) Redactar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, vigilando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo
- j) Designar al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra el cual velará por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de Seguridad y Salud.
- k) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- l) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- m) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- n) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- o) Abonar todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.
- p) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- q) Suscribir con la Propiedad las actas de recepción provisional y definitiva.
- r) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- s) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- t) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y

Entidades de Control de Calidad contratados, debidamente homologados y acreditados para el cometido de sus funciones.

- u) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E. (Ley de Ordenación de la Edificación)

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento de la Propiedad y de la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el Contratista las actuaciones de las subcontratas.

La Propiedad podrá introducir otros constructores o instaladores, además de los del Contratista, para que trabajen simultáneamente con ellos en las obras, bajo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

El Contratista, a la vista del proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Ingeniero-Director

El Contratista tendrá a su disposición el proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos, marcas de calidad; ensayos homologados, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el Ingeniero.

2.1.6.- Coordinador de Seguridad y Salud

Será aquel personal técnico cualificado designado por el Contratista que velará por el estricto cumplimiento de las medidas precisas según normativa vigente contempladas en el Plan de Seguridad y Salud, correspondiéndole durante la ejecución de la obra, las siguientes funciones:

- Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Adoptar aquellas decisiones técnicas y de índole organizativa con la finalidad de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, y especialmente los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva recogidos en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y velar por la correcta aplicación de la metodología de los trabajos.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.
- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

2.1.7.- Entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Las entidades de control de calidad de la edificación prestarán

asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales, de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Dicha asistencia técnica se realiza mediante ensayos y/o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (Art. 14 de la L.O.E.):

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al autor del encargo y, en todo caso, al Ingeniero-Director de la ejecución de las obras.
- Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

2.2.- 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 al Ingeniero-Director 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.

2.3.- 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 disponga el Ingeniero-Director 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 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

2.4.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

El Constructor podrá requerir del Ingeniero-Director, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando 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 el "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 el Ingeniero-Director.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de cinco (5) días, al inmediato técnico superior que la hubiera dictado, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.5.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DEL INGENIERO-DIRECTOR

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes facilitadas por el Ingeniero-Director, 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.

Aún así, el Contratista podrá salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero-Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.6.- RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Contratista no podrá recusar al Ingeniero-Director 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.

Cuando 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.

2.7.- DESPIDOS POR FALTA DE SUBORDINACIÓN, POR INCOMPETENCIA O POR MANIFIESTA MALA FE

En los supuestos de falta de respeto y de obediencia al Ingeniero-Director, a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad, incompetencia o negligencia grave que comprometan y/o perturben la marcha de los trabajos, éste podrá requerir del Contratista apartar e incluso despedir de la obra a sus dependientes u operarios, cuando el Ingeniero-Director así lo estime necesario.

2.8.- DAÑOS MATERIALES

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso

edificatorio responderán frente a la Propiedad y los terceros adquirentes de las obras o partes de las mismas, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en la edificación por vicios o defectos que 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 la estabilidad del mismo.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El Contratista también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

2.9.- RESPONSABILIDAD CIVIL

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder. 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.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad de la Propiedad que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un ingeniero proyectista, los mismos responderán solidariamente. Los ingenieros proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

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.

Cuando el Contratista subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El Contratista y el Ingeniero-Director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la Dirección Facultativa de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al ingeniero proyectista.

Cuando la Dirección Facultativa de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso edificatorio, si se prueba que aquellos fueron ocasionados fortuitamente, por fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

2.10.- ACCESOS Y VALLADO DE LAS OBRAS

El Contratista dispondrá por su cuenta de todos los accesos a la obra así como el cerramiento o vallado de ésta. El Coordinador de Seguridad y Salud podrá exigir su modificación o mejora.

2.11.- REPLANTEO

El Contratista iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales, dentro de los treinta (30) días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio del Ingeniero-Director para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será el especificado en el contrato. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en el Plan de Seguridad y Salud o en su defecto en la memoria descriptiva del presente proyecto.

En un plazo inferior a los cinco (5) días posteriores a la notificación de la adjudicación de las obras, se comprobará en presencia del Contratista, o de un representante, el replanteo de los trabajos, sometiéndolo a la aprobación del Ingeniero-Director y una vez que éste haya dado su conformidad, preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero-Director, siendo responsabilidad del Contratista la omisión de este trámite.

Comienzo de las obras, ritmo y ejecución 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 al Ingeniero-Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.12.- ORDEN DE LOS TRABAJOS

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 al Ingeniero-Director 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 el Ingeniero-Director, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

El Ingeniero-Director podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo, comunicando las órdenes correspondientes al Contratista, siendo éstas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor o culpa de la Propiedad debidamente justificada.

2.13.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.14.- LIBRO DE ÓRDENES

El Contratista tendrá siempre en la oficina de obra y a disposición del Ingeniero-Director un "Libro de Ordenes 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.

Cada orden deberá ser extendida y firmada por el Ingeniero-Director y el "Enterado" suscrito con la firma del Contratista o de su encargado en la obra. La copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder del Ingeniero-Director. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente o atenuante

alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

2.15.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

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

2.16.- 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 el Ingeniero-Director 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.

2.17.- 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 terminarla en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento del Contratista, previo informe favorable del Ingeniero-Director. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero-Director, 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.

2.18.- OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades que hayan de quedar ocultos a la terminación de las obras, el Contratista levantará los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose de la siguiente manera:

- Uno a la Propiedad.
- Otro al Ingeniero-Director.
- y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos.

Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados y se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las correspondientes mediciones.

2.19.- TRABAJOS DEFECTUOSOS

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 el Ingeniero-Director, 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.

2.20.- MODIFICACIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero-Director 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.

Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y posterior reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero-Director, quien resolverá según el siguiente apartado del presente Pliego de Condiciones.

2.21.- VICIOS OCULTOS

Si el Ingeniero-Director 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. No obstante, la recepción definitiva no eximirá al Contratista de responsabilidad si se descubrieran posteriormente vicios ocultos.

Los gastos de demolición o desinstalación como consecuencia de la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras, así como los de reconstrucción o reinstalación que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

2.22.- 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 al Ingeniero-Director 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.

2.23.- PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

El Contratista presentará al Ingeniero-Director, 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.

2.24.- MATERIALES NO UTILIZADOS

El Contratista, a su costa, transportará y colocará los materiales y escombros procedentes de las excavaciones, demoliciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado que se le designe para no causar perjuicios a la marcha de los trabajos.

De la misma forma, el Contratista queda obligado a retirar los escombros ocasionados, trasladándolos al vertedero autorizado.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero-Director, mediante acuerdo previo con el Contratista estableciendo su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos correspondientes a su transporte.

2.25.- MATERIALES Y EQUIPOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, equipos, aparatos y/o elementos de las instalaciones no fueran de la calidad requerida mediante el presente Pliego de Condiciones o no estuviesen debidamente preparados, o faltaran a las prescripciones formales recogidas en el proyecto y/o se reconociera o demostrara que no son adecuados para su objeto, el Ingeniero-Director dará orden al Contratista para que los sustituya por otros que satisfagan las condiciones establecidas.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden de retirar los materiales, equipos, aparatos y/o elementos de las instalaciones que no estén en condiciones, y ésta no hubiere sido cumplida, podrá hacerlo el Propietario cargando los gastos al Contratista.

Si los materiales, elementos de instalaciones, equipos y/o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero-Director, se recibirán pero con la correspondiente minoración o rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.26.- 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.

2.27.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener las obras y su entorno 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.

2.28.- 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 el Ingeniero-Director.

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.

2.29.- OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego de Condiciones ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

2.30.- ACTA DE RECEPCIÓN

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al Propietario y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

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

- c) Las partes que intervienen.
- d) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- e) El coste final de la ejecución material de la obra.
- f) 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.
- g) Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.
- h) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Ingeniero-Director de obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado si procede.

La Propiedad podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

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. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

2.31.- NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Quince (15) días, como mínimo, antes de terminarse los trabajos o parte de ellos, en el caso que los Pliegos de Condiciones Particulares estableciesen recepciones parciales, el Ingeniero-Director comunicará a la Propiedad la proximidad de la terminación de los trabajos a fin de que este último señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Terminada la obra, se efectuará mediante reconocimiento su recepción provisional a la que acudirá la Propiedad, el Ingeniero-Director y el Contratista, convocándose en ese acto además a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Del resultado del reconocimiento se levantará un acta con tantos ejemplares o copias como intervinientes, siendo firmados por todos los asistentes legales. Además se extenderá un Certificado Final de obra. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

En caso contrario, es decir, cuando las obras no se hallen en estado de ser recepcionadas, se hará constar en el acta donde se especificarán las precisas y necesarias instrucciones que el Ingeniero-Director habrá de dar al Contratista para remediar, en un plazo razonable que éste le fije, los defectos observados; expirado dicho plazo, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las obras.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindido el contrato, con pérdida de fianza o de la retención que le hubiese aplicado la Propiedad, a no ser que el Propietario acceda a conceder un nuevo e improrrogable plazo.

La recepción provisional de las obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a la terminación de las obras, pudiéndose realizar recepciones provisionales parciales.

2.32.- DOCUMENTACIÓN FINAL

El Ingeniero-Director, asistido 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 ser encargada por la Propiedad, será entregada a los usuarios finales de la edificación. A su vez dicha documentación se divide en:

i) 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 el Ingeniero-Director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el Ingeniero-Director de la obra en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias

j) 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 el Ingeniero-Director, su Colegio Profesional.

k) CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo aprobado por el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales de España, en donde el Ingeniero-Director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las mismas, controlado cuantitativa y cualitativamente su construcción y la calidad de lo edificado e instalado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El Ingeniero-Director 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.

2.33.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las recepciones parciales y la definitiva correrán por cargo del Contratista.

Si las obras o instalaciones fuesen ocupadas o utilizadas antes de la recepción definitiva, la guarda o custodia, limpieza y reparaciones causadas por el uso, correrán a cargo del Propietario, mientras que las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones serán a cargo del Contratista.

2.34.- 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.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio, una vez que se haya terminado, el Contratista los pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con la suficiente antelación para poder medir y tomar datos necesarios; de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Por tanto, servirán de base para la medición los datos del replanteo general; los datos de los replanteos parciales que hubieran exigido el curso de los trabajos; los datos de cimientos y demás partes ocultas de las obras tomadas durante la ejecución de los trabajos con la firma del Contratista y la Dirección Facultativa; la medición que se lleve a efecto en las partes descubiertas de la obra; y en general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la Contrata para decidir el número de unidades de obra de cada clase ejecutadas; teniendo presente salvo pacto en contra, lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de Condiciones Técnicas.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario, incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales.

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre la Propiedad y el Contratista.

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.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las

partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

2.35.- 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, el Ingeniero-Director 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.

2.36.- DE LAS 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 del Ingeniero-Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2.37.- 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.

Asimismo, hasta tanto se firme el Acta de Recepción Provisional, el Contratista garantizará la obra a la Propiedad contra

toda reclamación de terceros fundada por causas y por ocasión de la ejecución de la obra

Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las obras, y si procede su recepción definitiva.

2.38.- PRORROGA 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 el Ingeniero-Director 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 el Ingeniero-Director 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.

A la firma del contrato, el Contratista presentará las fianzas y seguros obligados por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Propiedad se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

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

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el

depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

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, el Ingeniero-Director, 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.- DE SU DEVOLUCIÓN EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si el Propietario, con la conformidad del Ingeniero-Director, estimara por conveniente hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le reintegre la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas en concepto de garantías.

3.7.- 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 al Ingeniero-Director 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.

En todo caso, salvo que se estipule lo contrario en el contrato, se entenderá que rige sobre este particular el principio de reciprocidad, reservándose en este caso la Propiedad, el derecho de proceder a revisar los precios unitarios, si las condiciones de mercado así lo aconsejaran.

3.8.- DE LA REVISIÓN 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.

3.9.- 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 cualquier época que se observase pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato.

3.10.- 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 del Ingeniero-Director 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.

El Ingeniero-Director 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, con sus pluses y cargas y seguros sociales, 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:

3.10.1.- Materiales.

Cada unidad de obra que se precise de cada uno de ellos, y su precio unitario respectivo de origen.

3.10.2.- 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.

3.10.3.- 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.

3.10.4.- Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad.

Sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de obra que los precisen.

3.10.5.- 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.

3.10.6.- Tanto por ciento de gastos generales y fiscales.

Sobre la suma de los conceptos correspondientes a los apartados de materiales y mano de obra.

3.10.7.- 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.

El Contratista deberá asimismo presentar una lista con los precios de jornales, de los materiales de origen, del transporte, los tantos por ciento que imputa cada uno de los Seguros, y las Cargas Sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de Gastos Generales, todo ello referido a la fecha de la firma del contrato.

3.11.- PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN MATERIAL

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, de comunicaciones, de edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Estos precios no contemplan el Beneficio Industrial.

3.12.- PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

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 IGIC (Impuesto General Indirecto Canario) 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.

3.13.- 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.

3.14.- 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.

3.15.- 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.

3.16.- 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 los mismos, 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 de Canarias.

3.17.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán por cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que a continuación se detallan:

3.17.1.- 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.

3.17.2.- 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.

3.17.3.- Energía eléctrica.

En caso de que fuese necesario el Contratista dispondrá los medios adecuados para producir la energía eléctrica en obra.

3.17.4.- Vallado.

Serán por cuenta del Contratista la ejecución de todos los trabajos que requiera el vallado temporal para las obras, así como las tasas y permisos, debiendo proceder a su posterior demolición, dejándolo todo en su estado primitivo.

3.17.5.- Accesos.

Serán por cuenta del Contratista de cuantos trabajos requieran los accesos para el abastecimiento de las obras, así como tasas y permisos, debiendo reparar, al finalizar la obra, aquellos que

por su causa quedaron deteriorados.

3.17.6.- 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.

3.17.7.- Materiales y aparatos defectuosos.

Quando 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

3.17.8.- 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.

3.18.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se originan precios contradictorios solamente cuando la Propiedad, a través del Ingeniero-Director, 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 el Ingeniero-Director 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.

Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al Banco de Precios o Base de Datos de Unidades de obra de uso más frecuente en la Comunidad Autónoma oficialmente aprobado o adoptado por las diversas Administraciones.

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 levantará actas que firmarán por triplicado el Ingeniero-Director, 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.

3.19.- MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Quando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, usase materiales y/o equipos de mejor calidad que los

señalados en el Proyecto, o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o en general introdujese en ésta, y sin ser solicitada, cualquier otra modificación que fuese beneficiosa, a juicio del Ingeniero-Director no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.20.- ABONO DE LAS OBRAS

El abono de los trabajos ejecutados se efectuará previa medición periódica (según intervalo de tiempo que se acuerde) y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, tanto en las certificaciones como en la liquidación final, al precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, siempre y cuando se hayan realizado con sujeción a los documentos que constituyen el proyecto o bien siguiendo órdenes que, por escrito, haya entregado el Ingeniero-Director.

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:

- 1º 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.
- 2º 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.

Prevía medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- 3º 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 del Arquitecto-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- 4º 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.
- 5º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.21.- 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 el Ingeniero-Director 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.

3.22.- 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 contratasen 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.

3.23.- ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS EN EL PERIODO DE GARANTIA

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.

3.24.- 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.

3.25.- CERTIFICACIONES

El Contratista tomará las disposiciones necesarias, para que periódicamente, según el intervalo de tiempo acordado en el contrato, lleguen a conocimiento del Ingeniero-Director 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.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios unitarios aprobados y extenderá la correspondiente certificación, teniendo presente además lo establecido en el presente Pliego de Condiciones respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales.

Presentada dicha certificación al Ingeniero-Director, 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, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final, no suponiendo tampoco estas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

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.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

El material acopiado a pie de obra, por indicación expresa y por escrito del Ingeniero-Director o del Propietario, a través de escrito dirigido al Ingeniero-Director, podrá ser certificado hasta el noventa por ciento (90%) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de Contrata.

En caso de que el Ingeniero-Director, 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 rectificada, o con las justificaciones que crea oportunas. En el caso de disconformidad, el Contratista se sujetará al criterio del Ingeniero-Director, y se procederá como en el caso anterior.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.26.- DEMORA EN LOS PAGOS

Si el Propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente a que corresponda 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 durante el espacio del tiempo de retraso y 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.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el proyecto, alegando un retraso de los pagos.

3.27.- PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS

Si el Contratista incumpliera con los plazos de ejecución de las obras estipuladas en el contrato de adjudicación, y no justificara 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.

En el caso de no haberse estipulado en el contrato el plazo de ejecución de las obras, se entenderá como tal el que figura como suficiente en la memoria del proyecto.

Si tampoco se hubiera especificado la cuantía de las penalizaciones, las indemnizaciones por retraso en la terminación de las obras, se aplicarán por lo que esté estipulado a tal efecto en cualquiera de los siguientes casos, siendo el importe resultante descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

- Una cantidad fija durante el tiempo de retraso (por día natural, semana, mes, etc.) desde el día fijado

para su terminación en el calendario de obra o en el contrato.

- El importe de los alquileres que el Propietario dejase de percibir durante el plazo de retraso en la entrega de las obras, en las condiciones exigidas, siempre que se demostrase que los locales diversos están alquilados.
- El importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, previamente fijados.
- El abono de un tanto por ciento anual sobre el importe del capital desembolsado a la terminación del plazo fijado y durante el tiempo que dure el retraso. La cuantía y el procedimiento a seguir para fijar el importe de la indemnización, entre los anteriores especificados, se convendrá expresamente entre ambas partes contratantes, antes de la firma del contrato.

3.28.- MEJORAS Y AUMENTOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales, aparatos y equipos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales, aparatos y equipos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.29.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera necesario valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.30.- 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:

- Cuando 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.
- Cuando 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.

3.31.- 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, tal y como el resto de los trabajos de la obra. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para finalidades distintas a la reconstrucción de la obra siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir el Contrato, con devolución de fianza, abonos completos de gastos, materiales acopiados, etc., incluyendo una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro que no se le hubiese abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados, a tales efectos, por el Ingeniero-Director de la obra.

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.

3.32.- 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, el Ingeniero-Director 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 el Ingeniero-Director 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**3.33.- USO POR EL CONTRATISTA DE LA EDIFICACION O BIENES DEL PROPIETARIO**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios, instalaciones o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

3.34.- 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.

3.35.- 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:

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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 de cálculo.
- Planos.
- Pliego General de Condiciones.
- Pliegos de Condiciones Técnicas.
- 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.- PLANOS

Son los citados en la lista de Planos del presente proyecto, y los que se suministrarán durante el transcurso de la obra por la Dirección Técnica y Facultativa, que tendrán la misma consideración.

4.4.- ESPECIFICACIONES

Son las que figuran en la Memoria Descriptiva y en los Pliegos de Condiciones Técnicas, así como las condiciones generales del contrato, juntamente con las modificaciones del mismo y los apéndices adosados a ellas, como conjunto de documentos legales.

4.5.- OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

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.

4.6.- DIVERGENCIAS ENTRE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

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 el Ingeniero-Director.

4.7.- ERRORES EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Cualquier error u omisión de importancia en los planos y especificaciones será comunicado inmediatamente al Ingeniero-Director que lo corregirá o aclarará con la mayor

brevedad y por escrito, si fuese necesario. Cualquier trabajo hecho por el Contratista, tras el descubrimiento de tales discrepancias, errores u omisiones, se hará por cuenta y riesgo de éste.

4.8.- ADECUACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES

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.

4.9.- INSTRUCCIONES ADICIONALES

Durante el proceso de realización de las obras y montaje de las instalaciones, el Ingeniero-Director 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 el Ingeniero-Director, o la Propiedad a través del Ingeniero-Director, 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 al Ingeniero-Director, o a la Propiedad a través de escrito al Ingeniero-Director; 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 el Ingeniero-Director pudiera dar lugar a alguna compensación económica o a una prolongación del tiempo de finalización.

4.10.- 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.

4.11.- PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Todos los planos y especificaciones y otros datos preparados por el Ingeniero-Director y entregados al Contratista pertenecerán a la Propiedad y al Ingeniero-Director, y no podrán utilizarse en otras obras.

4.12.- 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:

4.12.1.- Por tanto alzado

Comprenderá la ejecución de toda parte de la obra, con sujeción estricta a todos los documentos del proyecto y en cifra fija.

4.12.2.- Por unidades de obra ejecutadas

Asimismo con arreglo a los documentos del proyecto y a las condiciones particulares, que en cada caso se estipulen.

4.12.3.- Por administración directa o indirecta

Con arreglo a los documentos del proyecto y a las condiciones particulares que en cada caso se estipulen.

4.12.4.- Por contrato de mano de obra

Siendo de cuenta de la Propiedad el suministro de materiales y medios auxiliares en condiciones idénticas a las anteriores.

En dicho contrato deberá explicarse si se admiten o no la subcontratación y los trabajos que puedan ser de adjudicación directa por parte del Ingeniero-Director a casas especializadas.

4.13.- 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 al Ingeniero-Director cualquier irregularidad que no lo permitiera finalizar su trabajo de forma satisfactoria.

La omisión de notificar al Ingeniero-Director estas anomalías indicará que el trabajo de otros Contratistas se ha realizado satisfactoriamente.

4.14.- SUBCONTRATOS

Cuando sea solicitado por el Ingeniero-Director, 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.

4.15.- ADJUDICACIÓN

La adjudicación de las obras se efectuará mediante una de las tres siguientes modalidades:

- Subasta pública o privada.
- Concurso público o privado.
- Adjudicación directa o de libre adjudicación.

En el primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado con los documentos del proyecto.

En el segundo caso, la adjudicación será por libre elección.

4.16.- SUBASTAS Y CONCURSOS

Las subastas y concursos se celebrarán en el lugar que previamente señalen las Condiciones Particulares de Índole Legal de la presente obra, debiendo figurar imprescindiblemente la Dirección Facultativa o persona delegada, que presidirá la apertura de plicas, encontrándose también presentes en el acto un representante de la Propiedad y un delegado de los concursantes.

4.17.- 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.

4.18.- 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 el Ingeniero-Director haya examinado y reconocido la realización de las obras durante la ejecución de las mismas, 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 del Ingeniero-Director en cuanto a Seguridad y Salud se refiere y se obliga a corregir, con carácter inmediato, los defectos que se encuentren al efecto, pudiendo el Ingeniero-Director en caso necesario paralizar los trabajos hasta tanto se hayan subsanado los defectos, corriendo por cuenta del Contratista las pérdidas que se originen.

4.19.- 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 al Ingeniero-Director cualquier tipo de emergencia, pero no esperará instrucciones para proceder a proteger adecuadamente vidas y propiedades.

4.20.- 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 del trabajo.

El Contratista reanudará el trabajo según notificación por escrito del Propietario, a través del Ingeniero-Director, 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.

4.21.- 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 del Ingeniero-Director, 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.

4.22.- FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DE LA PROPIEDAD

Después de diez (10) días de haber enviado notificación escrita al Contratista de su intención de rescindir el contrato, el Propietario tomará posesión del trabajo, de todos los materiales, herramientas y equipos aunque sea propiedad de la Contrata y podrá finalizar el trabajo por cualquier medio y método que elija.

4.23.- 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 al Ingeniero-Director 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.

4.24.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato, las que a continuación se detallan:

- La muerte o incapacitación 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 este último caso tengan derecho aquellos a indemnización alguna.

- Alteraciones del contrato por las siguientes causas:
 1. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero-Director, 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.
 2. 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 de 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 del 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.

4.25.- 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.

4.26.- 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.

4.27.- 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.

4.28.- 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 del Ingeniero-Director.

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.

4.29.- 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 del Ingeniero-Director 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 del Ingeniero-Director.

4.30.- 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.

Fuera de la competencia y decisiones que, en lo técnico, se atribuyan a la Dirección Facultativa, en lo demás procurará que las dudas a diferencia suscitadas, por la aplicación, interpretación o resolución del contrato se resuelvan mediante negociación de las partes respectivamente asistidas de personas cualificadas al efecto. De no haber concordancia, se someterán al arbitraje privado para que se decida por sujeción al saber y entender de los árbitros, que serán tres, uno para cada parte y un tercero nombrado de común acuerdo entre ellos.

4.31.- 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 del Ingeniero-Director todos los documentos de tal cumplimiento, haciendo extensiva esta obligación a cualquier subcontratista que de él dependiese.

4.32.- RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista deberá tener cubierta la responsabilidad civil en que pueda incurrir cada uno de sus empleados y subcontratistas dependientes del mismo, extremo que deberá acreditar ante el Propietario, dejando siempre exento al mismo y al Ingeniero-Director de cualquier reclamación que se pudiera originar.

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, como en las zonas contiguas. Será por tanto, de su cuenta, el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

4.33.- 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.

4.34.- 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 el Ingeniero-Director 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.

4.35.- HALLAZGOS

El Propietario se reserva la posesión de las sustancias minerales utilizables, o cualquier otro elemento de interés, que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en su terreno de edificación.



Pliego de Condiciones para Instalaciones de Baja Tensión

ÍNDICE

1.- OBJETO.....	3
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	3
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	3
4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS	4
4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	4
4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN	4
4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	5
4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS	5
4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN	5
4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES	6
4.7.- TUBOS PROTECTORES	6
4.8.- CANALES PROTECTORAS	7
4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN (CGP)	7
4.10.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)	7
4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)	8
4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)	8
4.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)	8
4.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)	8
4.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)	9
4.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)	9
4.17.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA	9
4.18.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN	9
4.19.- APARAMENTA ELÉCTRICA	9
4.20.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS	10
4.21.- FUSIBLES	10
4.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	10
4.23.- LUMINARIAS	10
4.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS	10
4.25.- BALASTOS	11
4.26.- CONDENSADORES	11
4.27.- CEBADORES	11
4.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS	11
5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN	11
5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES	11
5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	11
5.3.- COMPROBACIONES INICIALES	12
5.4.- FASES DE EJECUCIÓN	12
5.4.1.- Caja General de protección (CGP)	12
5.4.2.- Cajas de protección y de medida (CPM)	13
5.4.3.- Cajas de derivación (CD)	13
5.4.4.- Línea general de alimentación (LGA)	13
5.4.5.- Recinto de contadores (EM)	13
5.4.6.- Derivación individual (DI)	14
5.4.7.- Cuadros generales de distribución. dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP)	15
5.4.8.- Canalizaciones	15
5.4.9.- Instalación de las lámparas	16
5.4.10.- Señalización	16
5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	17
6.- ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO	17
6.1.- ACABADOS	17
6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN	18
6.3.- MEDICIÓN Y ABONO	19
7.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS	19
7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS	19
7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS	19

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

8.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	20
8.1.- CONSERVACIÓN	20
8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN	21
9.- INSPECCIONES PERIÓDICAS	21
9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS.....	21
9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA.....	21
9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS	22
9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.....	22
9.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA.....	22
9.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA	22
10.- CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO	23
10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN	23
10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	23
10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA.....	23
10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA.....	24
10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO	24
10.6.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO	25
10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	25
10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	25
10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	26
10.9.1.- Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas.....	26
10.9.1.1 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto.....	26
10.9.1.2 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto	26
10.9.2.- Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas.....	26
10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL	27
10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA	27
10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN.....	27
10.13.- LIBRO DE ÓRDENES	28
10.14.- INCOMPATIBILIDADES	28
10.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.	28
10.16.- SUBCONTRATACIÓN.....	28

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 16 de Abril de 201, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **ORDEN de 16 de Abril de 2010**, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, del Sector Eléctrico.
- **Ley 11/1997, de 2 de diciembre**, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 8/2005, de 21 de diciembre**, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **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.
- **DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- **Real Decreto 47/2007, de 19 de enero**, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero**, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **Real Decreto 838/2002**. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- **RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía**, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

- **ORDEN de 25 de mayo de 2007**, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **Ordenanzas Municipales** del lugar donde se ubique la instalación.
- **Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4.-CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como "instalación eléctrica" todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Asimismo y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV ($U < 1$ kV).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV ($1 \text{ kV} \leq U < 66 \text{ kV}$).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV ($U \geq 66 \text{ kV}$).

4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).

Caja de protección y medida (CPM). Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.

Línea general de alimentación (LGA).

- Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).

- Conductores de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Cuadro general de distribución.

- Interruptor general automático de corte omnipolar.
- Interruptor diferencial general.
- Dispositivos de corte omnipolar
- Dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Interruptor de control de potencia (ICP).

Instalación interior.

- Conductores de cobre o aluminio.
- Circuitos.
- Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: 2,5 mm² (con protección mecánica) o 4 mm² (sin protección mecánica).

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.
- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

4.7.- TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separadas 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

4.8.- CANALES PROTECTORAS

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelos a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.

4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 4 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintable, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90°.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

4.10.- CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

técnicas establecidas en el apartado 5 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 8 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

4.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)

Se emplearán los Cuadros de Mando y Protección (CMP) descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto. Estarán contruidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar y convenientemente dotados de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado de protección IP30 e IK07. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-17 del REBT.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen.

4.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.

Cuando la LGA discorra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrada o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán conjuntos con envolvente aislante precintable.

El grado de protección mínimo será:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.

- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

4.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la LGA suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

4.17.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

4.18.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 12 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolutivos, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobrecargas adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-BT-26, las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 del REBT, si fuese necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

4.19.- APARATURA ELÉCTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

4.20.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la topología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección Facultativa, por no existir un tipo determinado en el mercado.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

4.21.- FUSIBLES

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten

que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

4.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales estarán acordes, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26 del REBT.

4.23.- LUMINARIAS

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas y cumplirán con lo prescrito en las Normas UNE correspondientes.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o de la Dirección Facultativa.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ITC-BT-24) luminarias que no sean de Clase I o Clase II deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.

De acuerdo con el Documento Básico DB HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

4.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de las viviendas. En el interior de locales comerciales y edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

4.25.- BALASTOS

Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.

Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

4.26.- CONDENSADORES

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.
- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

4.27.- CEBADORES

Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

4.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de reconocida solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

5.-DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de 1 canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.3.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcarán, por instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

5.4.- FASES DE EJECUCIÓN

5.4.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.

Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea

general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm², para la puesta a tierra del neutro.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño 00.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Si la acometida es aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.

Si la acometida es subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta

metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia mínima de 30 cm y máxima de 90 cm del suelo.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

5.4.2.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m

Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán:

- Empotradas en las fachadas de las viviendas.
- Empotradas en las vallas o muros de cerramiento.
- Alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad, en zonas rurales y cuando no exista cerramiento.

Se mimetizará el efecto visual de la CPM sobre la pared o el entorno.

Para las CPM que deban instalarse en cascos históricos, su ubicación será en el interior del vestíbulo de acceso al inmueble, realizándose con el consentimiento de la empresa suministradora, y siempre que se trate de obras de rehabilitación o reforma, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de nueva construcción.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales y características y tipología de la red.

Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09.

La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura.

Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

5.4.3.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

5.4.4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discuriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones, para distintas centralizaciones de contadores. Estas derivaciones se realizarán mediante cajas de derivación, que estarán constituidas por una envolvente aislante precintable, que contenga principalmente los bornes de conexión para la realización de las derivaciones. Estas cajas de derivación, instaladas en las zonas comunes de la edificación, tendrán un grado de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las llegadas y salidas de la línea deberán estar perfectamente taponadas, evitando la entrada de animales, roedores, etc. a las mismas.

La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

- 150 kW en redes a 400 V entre fases.
- 90 kW en redes a 230 V entre fases.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Cuando la línea general de alimentación discorra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE.

5.4.5.- RECINTO DE CONTADORES (EM)

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables y con un grado de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.

En suministros individuales los equipos de medida se instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso, conforme a lo expuesto en el capítulo

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

5 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc...), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE correspondiente, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 9 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm y resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE. Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

5.4.6.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.

Se cumplirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT, así como las especificaciones del capítulo 10 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de

32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, asimismo al estricto cumplimiento del Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y Documento Básico DB SU: Seguridad de utilización del Código Técnico de la Edificación (CTE), en los trazados verticales de las conducciones, pudiendo alojarse las DI en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica (con paredes con resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE), preparado únicamente para este fin, que podrá ser realizado en montaje empotrado o adosado al hueco de la escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por el Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y por el Documento Básico DB SU: Seguridad de Utilización, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

Cada 15 m se colocarán cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE que le es de aplicación. (ITC-BT-15, apartado 2).

Los conductores a utilizar, serán de cobre o aluminio, normalmente unipolares y aislados de tensión asignada 450/750V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido, siendo la mínima de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando.

5.4.7.- CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en los capítulos 11 y 12 de las normas Particulares de la empresa suministradora.

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se sitúa entre 1,4 m y 2 m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2 m.

Si se trata de locales comerciales e industriales así como en viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de acceso.

Asimismo en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

5.4.8.- CANALIZACIONES

En caso de proximidad de canalizaciones con otras eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
 - La condensación.
 - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.
 - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
 - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
 - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

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. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, **bajo tubos protectores** se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

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 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.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- 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.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Cuando los tubos se coloquen en **montaje superficial** se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Cuando los tubos se coloquen **empotrados**, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- 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 registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

5.4.9.- INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

5.4.10.- SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

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

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

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, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- 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.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma

que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolturas de plomo y otras envolturas de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

6.-ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

6.1.- ACABADOS

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

6.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

7.-RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.

- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.
- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medidas de iluminación:** la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- **La comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- **Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas,

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas interiores de baja tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su

nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

8.1.- CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

9.-INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:
 - 1.1. Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.
 - 1.2. Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:
 - 1.2.1. Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.

1.2.2. Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.

1.2.3. Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.

1.2.4. Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.

2. Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:

2.1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.

2.2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

2.2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.

2.2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

9.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

9.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

10.-CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas.

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo

establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.

- c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.
- d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
- e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
- f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
- g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.
- h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
- i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).
- j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

10.6.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

- Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
- Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
- Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
- Uso o destino de la misma.
- Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
- Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
- Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnica económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

En aquellos casos en que exista aprobada una "Guía de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

- h) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
- i) Memoria de cálculos justificativos.
- j) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
- k) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
- l) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
- m) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
- n) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).
- o) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
- p) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
- q) Plazo de ejecución o finalización de la obra.
- r) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la

documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

10.9.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.9.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

10.9.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como "anexos" al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

10.9.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquella si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- s) **Documentación administrativa y jurídica:** datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- t) **Documentación técnica:** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- u) **Instrucciones de uso y mantenimiento:** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- v) **Certificados de eficiencia energética:** (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.13.- LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se registrará según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

10.14.- INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

10.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.16.- SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.



**Pliego de condiciones técnicas
particulares para instalaciones
fotovoltaicas conectadas
a la red eléctrica,
Adaptado al decreto 141/2009**

ÍNDICE

1.- OBJETO	1
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	1
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
4.- CARACTERÍSTICAS, COMPONENTES, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN	3
4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	3
4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA	3
4.2.1.- GENERALIDADES.....	3
4.2.2.- GENERADOR FOTOVOLTAICO	3
4.2.2.1 CÉLULAS SOLARES O FOTOVOLTAICAS	3
4.2.2.2 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	4
4.2.3.- INVERSOR.....	5
4.2.3.1 TIPOS DE INVERSORES	6
4.2.3.1.1 Inversores de conmutación natural o inversores conmutados por la red.....	6
4.2.3.1.2 Inversores de conmutación forzada o autoconmutados	6
4.2.4.- CONDUCTORES	7
4.2.5.- CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCIÓN	8
4.2.5.1 PUNTO DE CONEXIÓN	8
4.2.5.2 INSTALACIÓN DE ENLACE CON LA RED DE LA COMPAÑÍA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	8
4.2.5.2.1 Separación Galvánica	9
4.2.5.2.2 Cuadro de salida.....	9
4.2.5.2.3 Elementos de medida.....	9
4.2.5.2.4 Caja General de protección	10
4.2.6.- ESTRUCTURA SOPORTE	10
4.2.7.- SISTEMA O CONJUNTO DE PROTECCIONES.....	10
4.2.7.1 TOMA DE TIERRA.....	11
4.2.7.2 PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS	11
4.2.7.2.1 Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual	11
4.2.7.2.2 Diferenciales	11
4.2.7.3 PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	11
4.2.7.3.1 Protección por corte automático de la alimentación.....	11
4.2.7.3.2 Protección por empleo de equipos de Clase II o Protección por aislamiento equivalente	12
4.2.7.4 PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS, CORTOCIRCUITOS Y SOBRETENSIONES	12
4.2.7.5 CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	12
4.2.7.6 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN	12
4.2.7.7 IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES	13
4.2.7.8 TUBOS PROTECTORES	13
4.2.7.9 CANALES PROTECTORAS	14
4.2.7.10 CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)	14
4.2.7.11 CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)	14
4.2.7.12 INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI).....	15
4.2.7.13 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD).....	15
4.2.7.14 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP).....	15
4.2.7.15 PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS	15
4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED	15
5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN	17
5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES.....	17

5.2.- COMPROBACIONES INICIALES	17
5.3.- MONTAJE DE LOS ELEMENTOS	17
5.3.1.- INSTALACIÓN DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	17
5.3.2.- CONDICIONES A SATISFACER EN CUANTO A LA ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN Y SOMBRAS DEL GENERADOR FOTOVOLTAICO	19
5.3.3.- INSTALACIÓN DE INVERSORES	19
5.3.4.- INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA	19
5.3.5.- SEÑALIZACIÓN	19
6.- ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO	20
6.1.- ACABADOS	20
6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN	20
6.3.- MEDICIÓN Y ABONO	20
7.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS	20
7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS	20
7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS	21
8.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	21
8.1.- CONDICIONES GENERALES MÍNIMAS QUE DEBEN SEGUIRSE PARA EL ADECUADO MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADAS A RED.	22
8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN	23
9.- INSPECCIONES PERIÓDICAS	23
9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS	23
9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA	24
9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS.....	24
9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	24
9.5.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DEL RESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	24
9.6.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA	25
9.7.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA	25
10.- CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO.....	25
10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN Y SUS OBLIGACIONES	25
10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	26
10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA.....	26
10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA.....	27
10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO	27
11.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO	28
11.1.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	28
11.2.- ANTES DE LA CONEXIÓN DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA A LA RED DE LA COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA	28
11.3.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	29
11.4.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	29
11.4.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	29
11.4.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	29
11.4.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO....	29
11.4.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	29
11.5.- DOCUMENTACIÓN FINAL	30
11.6.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA.....	30
11.7.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN	30
11.8.- CERTIFICADO PARA INVERSORES DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA.....	31

11.9.- LIBRO DE ÓRDENES	31
11.10.- INCOMPATIBILIDADES	31
11.11.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.	31
11.12.- SUBCONTRATACIÓN.....	32

Objeto

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalación Eléctrica Fotovoltaica conectada a la red, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (Sección HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica), así como la ORDEN de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Campo de aplicación

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos, verificaciones y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas fotovoltaicas conectadas a red eléctrica en Baja Tensión, extendiéndose a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de esta instalación regulada por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas fotovoltaicas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

En determinados supuestos se podrá adoptar, por la propia naturaleza de los mismos o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, siempre y cuando quede suficientemente justificada su necesidad, sean además aprobadas por el Ingeniero-Director y no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo.

Asimismo y por aplicación de lo señalado por el CTE-DB-HE-5, se extiende este ámbito a aquellas edificaciones que superen los límites de aplicación establecido en la tabla siguiente, las cuales están obligadas a incorporar sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos:

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación	
Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

Para instalaciones conectadas, aún en el caso de que éstas no se realicen en un punto de conexión de la Compañía de distribución, serán de aplicación las condiciones técnicas que procedan del RD 1663/2000, así como todos aquellos aspectos aplicables de la legislación vigente.

Normativa de aplicación

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, a los efectos de garantizar la calidad, funcionalidad, eficiencia y durabilidad de la instalación fotovoltaica conectada a red y se observarán en todo momento durante su ejecución, las siguientes normas y reglamentos:

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

Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.

Ley 8/2005, de 21 de diciembre, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.

Real Decreto 2366/1994 de 9 de Diciembre sobre producción de energía eléctrica para las instalaciones hidráulicas, de cogeneración y otras abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables.

Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

Decreto 26/1996, de 9 de febrero, de la Consejería de Industria y Comercio del Gobierno de Canarias por el que se simplifican los procedimientos administrativos aplicables a las instalaciones eléctricas.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por recursos o fuentes de energías renovables, residuos y cogeneración.

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

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. (BOE 27-12-2000).

RESOLUCION de 31 de mayo de 2001, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para instalaciones solares fotovoltaicas conectada a la red de Baja Tensión.

Real Decreto 841/2002, de 2 de agosto, por el que se regula para las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial su incentivación en la participación en el mercado de producción, determinadas obligaciones de información de sus previsiones de producción, y la adquisición por los comercializadores de su energía eléctrica producida.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Real Decreto 1433/2002 de 27 de diciembre, por el que se establecen los requisitos de medida en baja tensión de consumidores y centrales de producción en Régimen Especial.

Ley 51/2002, de 27 de diciembre, de reforma de la Ley 39/1988, de 28 de diciembre, Reguladora de las Haciendas Locales, por la que se habilita a los Ayuntamientos para establecer bonificaciones en el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras, a favor de las construcciones, instalaciones u obras que contribuyan o se refieran al uso de la energía solar, a los planes de fomento de la inversión privada en infraestructuras, a las viviendas de protección oficial y a las condiciones de acceso y habitabilidad de los discapacitados.

Real Decreto Ley 2/2003, de 25 de abril, de medidas de reforma económica. Capítulo II – Artículo 13 sobre “Fomento de las Energías Renovables”.y Artículo 14 “Fomento del aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía proveniente del sol para autoconsumo”.

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

ORDEN de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.

Orden de 25 de mayo de 2007 (B.O.C. número 121, de 18 de junio de 2007), por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Real Decreto 661/2007, de 26 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial que sustituye al Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial por una nueva regulación de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

REAL DECRETO 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.

Normas de la Compañía Suministradora / Distribuidora de energía eléctrica.

Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación.

Colección de Norma UNE del REBT y Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento

Otras normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Asimismo se recomienda la aplicación de los siguientes documentos:

PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio-IDAE-Agosto 2005.

Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones Fotovoltaicas conectadas a Red – Documento del IDAE. Año 2002.

Características, componentes, calidades y condiciones generales de los materiales eléctricos de la instalación

1.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como “instalación eléctrica” todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Asimismo y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV ($U < 1 \text{ kV}$).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV ($1 \text{ kV} \leq U < 66 \text{ kV}$).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV ($U \geq 66 \text{ kV}$).

1.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

1.2.1.- GENERALIDADES

Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua (CC) y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna (CA). Este tipo de instalaciones fotovoltaicas trabajan en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución.

Los componentes o sistemas que conforman la instalación solar fotovoltaica conectada a la red, básicamente son los siguientes:

- Sistema generador fotovoltaico
- Sistema de Acondicionamiento de potencia o inversor
- Sistema de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

El sistema de acondicionamiento de potencia es el encargado de transformar la energía en forma de corriente continua en corriente alterna, el cual cumplirá con todos aquellos requisitos y condiciones de seguridad y garantía para que su funcionamiento no provoque alteraciones en la red ni disminuya su seguridad, estando dotado de las correspondientes funciones de protección.

1.2.2.- GENERADOR FOTOVOLTAICO

Genéricamente la instalación contará con un *Generador Fotovoltaico* constituido por módulos fotovoltaicos (FV) para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica, sin ningún tipo de paso intermedio.

Estos módulos a su vez están conformados por células fotovoltaicas de silicio interconectadas entre sí y debidamente protegidas de los agentes externos

1.2.2.1 CÉLULAS SOLARES O FOTOVOLTAICAS

Constituidas por materiales semiconductores en los que artificialmente se ha creado un campo eléctrico constante (p-n), mediante la deposición de varios materiales (boro y fósforo generalmente), y su integración en la estructura de silicio cristalino.

Los tipos más importantes de células solares son los siguientes:

- Silicio Monocristalino:** material de silicio

caracterizado por una disposición ordenada y periódica de átomo, de forma que solo tiene una orientación cristalina, es decir, todos los átomos están dispuestos simétricamente. sc-Si (single crystal). Presentan un color azulado oscuro y con un cierto brillo metálico. Alcanzan rendimientos de hasta el 17%.

- **Silicio policristalino:** silicio depositado sobre otro sustrato, como una capa de 10-30 micrómetros y tamaño de grano entre 1 micrómetro y 1 mm. Las direcciones de alineación van cambiando cada cierto tiempo durante el proceso de deposición. Alcanzan rendimientos de hasta el 12%.
- **Silicio amorfo:** compuesto hidrogenado de silicio, no cristalino, depositado sobre otra sustancia con un espesor del orden de 1 micrómetro. am-Si, o am-Si:H. No existe estructura cristalina ordenada, y el silicio se ha depositado sobre un soporte transparente en forma de una capa fina. Presentan un color marrón y gris oscuro. Su eficiencia es solo del 6-8%. Son muy adecuadas para confección de módulos semitransparentes empleados en algunas instalaciones integradas en edificios.

Otros tipos:

- **Teluro de cadmio:** Rendimiento en laboratorio 16% y en módulos comerciales 8%.
- **Arseniuro de Galio:** Uno de los materiales más eficientes. Presenta unos rendimientos en laboratorio del 25.7% siendo los comerciales del 20%.
- **Diseleniuro de cobre en indio:** Con rendimientos en laboratorio próximos al 17% y en módulos comerciales del 9%.

Existen también los llamados paneles **Tándem** que combinan dos tipos de materiales semiconductores distintos. Debido a que cada tipo de material aprovecha sólo una parte del espectro electromagnético de la radiación solar, mediante la combinación de dos o tres tipos de materiales es posible aprovechar una mayor parte del mismo. Con este tipo de paneles se ha llegado a lograr rendimientos del 35%.

Los parámetros generales que caracterizan a las células fotovoltaicas universalmente vienen determinados por la irradiancia (Densidad de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y unidad de superficie, expresada en kW/m²) y la temperatura cuyas condiciones estándar son las siguientes:

- Irradiancia solar: 1000 W/m²
- Distribución espectral: AM 1,5 G
- Temperatura de célula: 25 °C

Asimismo se define TONC como *Temperatura de operación nominal de la célula*, definida como la temperatura que

alcanzan las células solares cuando se somete al módulo a una irradiancia de 800 W/m² con distribución espectral AM 1,5 G, la temperatura ambiente es de 20 °C y la velocidad del viento, de 1 m/s.

1.2.2.2 **MÓDULOS FOTOVOLTAICOS**

También denominada como “placa fotovoltaica” o “panel fotovoltaico” es un conjunto completo, medioambientalmente protegido, de células solares interconectadas y montadas entre dos láminas de vidrio, que contiene entre 20 y 40 células solares las cuales pueden conectarse entre sí en serie y/o paralelo para obtener el voltaje deseado (12V, 14V, etc.).

Los paneles o módulos fotovoltaicos se caracterizan por el parámetro denominado como “Potencia pico” siendo aquella potencia máxima del panel fotovoltaico expresada en CEM.

Todos los módulos fotovoltaicos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, su 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 cualquier caso, todo producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todos los casos han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

Todos los módulos deberán satisfacer las Normas UNE para módulos de silicio cristalino o para módulos fotovoltaicos capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

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.

Su estructura está conformada por los siguientes elementos:

- **Encapsulante**, constituido por un material que debe presentar una buena transmisión a la radiación y una degradabilidad baja a la acción de los rayos solares.
- **Cubierta exterior de vidrio templado**, que, aparte de facilitar al máximo la transmisión luminosa, debe resistir las condiciones climatológicas más adversas y soportar cambios bruscos de temperatura.
- **Cubierta posterior**, constituida normalmente por varias capas opacas que reflejan la luz que ha

pasado entre los intersticios de las células, haciendo que vuelvan a incidir otra vez sobre éstas.

- **Marco de metal**, normalmente de aluminio, que asegura rigidez y estanqueidad al conjunto, y que lleva los elementos necesarios para el montaje del panel sobre la estructura soporte.
- **Caja de terminales**: incorpora los bornes para la conexión del módulo.
- **Diodo de protección**: impiden daños por sombras parciales en la superficie del panel.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las siguientes características técnicas:

- a) Incorporar diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- b) Marcos laterales (si existen) serán de aluminio o acero inoxidable
- c) Potencia máxima y corriente de cortocircuito referidas a condiciones estándar, comprendidas en el margen del $\pm 10\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo

La estructura del generador se conectará a tierra.

Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. 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.

Tipos de paneles en función de su forma:

Paneles con sistemas de concentración. Mediante una serie de superficies reflectantes concentra la luz sobre los paneles fotovoltaicos

Paneles de formato “teja o baldosa”. De pequeño tamaño, concebidos para combinarse en gran número y por tanto cubrir grandes superficies que ofrecen los tejados de las viviendas. Aptos para cubrir grandes demandas energéticas en los que se necesita una elevada superficie de captación.

Paneles bifaciales. Basados en un tipo de panel capaz de transformar en electricidad la radiación solar que le recibe por cualquiera de sus dos caras. Para aprovechar convenientemente esta cualidad se coloca sobre dos superficies blancas que reflejan la luz solar hacia el reverso del panel.

Sistemas de Seguimiento solar de los módulos:

En los sistemas solares fotovoltaicos existe la posibilidad de emplear elementos seguidores del movimiento del sol que favorezcan y aumenten la captación de la radiación solar

Existen tres tipos de soporte para los colectores solares:

Colocación sobre soporte estático. Soporte sencillo sin movimiento. Dependiendo de la latitud de la instalación y de la aplicación que se quiera dar se dotan a los paneles de la inclinación más adecuada para captar la mayor radiación solar posible. Es el sistema más habitual que se encuentra en las instalaciones.

Sistemas de seguimiento solar de 1 eje. Estos soportes realizan un cierto seguimiento solar. La rotación del soporte se hace por medio de un solo eje, ya sea horizontal, vertical u oblicuo. Este tipo de seguimiento es el más sencillo y el más económico resultando sin embargo incompleto ya que sólo podrá seguir o la inclinación o el azimut del Sol, pero no ambas a la vez.

Sistemas de seguimiento solar de dos ejes. Con este sistema ya es posible realizar un seguimiento total del sol en altitud y en azimut y siempre se conseguirá que la radiación solar incida perpendicularmente obteniéndose la mayor captación posible. Existen tres sistemas básicos de regulación del seguimiento del sol por dos ejes:

- **Sistemas mecánicos**- El seguimiento se realiza por medio de un motor y de un sistema de engranajes. Dado que la inclinación del Sol varía a lo largo del año es necesario realizar ajustes periódicos, para adaptar el movimiento del soporte
- **Mediante dispositivos de ajuste automático**-. El ajuste se realiza por medio de sensores que detectan cuando la radiación no incide perpendicular al panel corrigiéndose la posición por medio de motores.
- **Dispositivos sin motor**-. Sistemas que mediante la dilatación de determinados gases, su evaporación y el juego de equilibrios logran un seguimiento del Sol

1.2.3.- INVERSOR

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 y 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:

- a) Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- b) De tipo Autoconmutado.
- c) Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- d) 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:

- a) Voltaje y corriente de entrada del inversor, que se debe adaptar a la del generador
- b) Potencia máxima que puede proporcionar la forma de onda en la salida (sinusoidal pura o modificada, etc.).
- c) Frecuencia de trabajo y la eficiencia, próximas al 85%.
- d) Voltaje de fase/s en la red
- e) 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 microcortes, 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 irradiancia solar un 10 % superior a las CEM. Además soportará picos de magnitud un 30 % superior a las CEM durante periodos 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.

1.2.3.1 TIPOS DE INVERSORES

1.2.3.1.1 Inversores de conmutación natural o inversores conmutados por la red

Por ser esta la que determina el fin del estado de conducción en los dispositivos electrónicos. Su aplicación es para sistemas FV conectados a la red.

Actualmente están siendo desplazados por los inversores de conmutación forzada tipo PWM, conforme se desarrollan los transistores de tipo IGBT para mayores niveles de tensión y corriente.

1.2.3.1.2 Inversores de conmutación forzada o autoconmutados

Permiten generar CA mediante conmutación forzada, que se refiere a la apertura y cierre forzados por el sistema de control.

Pueden ser de salida escalonada (onda cuadrada) o de modulación por anchura de pulsos (PWM), con la finalidad

de obtener salidas prácticamente senoidales y por tanto con poco contenido de armónicos.

Con los inversores tipo PWM se consiguen rendimientos por encima del 90%, incluso con bajos niveles de carga.

Sus principales características vienen determinadas por la tensión de entrada del inversor, que se debe adaptar a la del sistema, la potencia máxima que puede proporcionar la forma de onda en la salida (sinusoidal pura o modificada, etc), la frecuencia de trabajo y la eficiencia, próxima al 85%

La eficiencia de un inversor no es constante y depende del régimen de carga al que esté sometido. Para regímenes de carga próximos a la potencia nominal, la eficiencia es mayor que para regímenes de carga bajos.

Con respecto a los requisitos técnicos que los inversores deben satisfacer y en cuanto se refiere a los de tipo monofásicos o trifásicos que funcionan como fuente de tensión fija (valor eficaz de la tensión y frecuencia de salida fijos) serán los descritos a continuación.

- Los inversores serán de onda senoidal pura. Se permitirá el uso de inversores de onda no senoidal, si su potencia nominal es inferior a 1 kVA, no producen daño a las cargas y aseguran una correcta operación de éstas.
- Los inversores se conectarán a la salida de consumo del regulador de carga o en bornes del acumulador. En este último caso se asegurará la protección del acumulador frente a sobrecargas y sobredescargas. Estas protecciones podrán estar incorporadas en el propio inversor o se realizarán con un regulador de carga, en cuyo caso el regulador debe permitir breves bajadas de tensión en el acumulador para asegurar el arranque del inversor.
- El inversor debe asegurar una correcta operación en todo el margen de tensiones de entrada permitidas por el sistema.
- El inversor será capaz de entregar la potencia nominal de forma continuada, en el margen de temperatura ambiente especificado por el fabricante.
- El inversor debe arrancar y operar todas las cargas especificadas en la instalación, especialmente aquellas que requieren elevadas corrientes de arranque (TV, motores, etc.), sin interferir en su correcta operación ni en el resto de cargas.
- Los inversores estarán protegidos frente a las siguientes situaciones:

a) Tensión de entrada fuera del margen de

operación.

- b) Desconexión del acumulador.
- c) Cortocircuito en la salida de corriente alterna.
- d) Sobrecargas que excedan la duración y límites permitidos.
- El autoconsumo del inversor sin carga conectada será menor o igual al 2 % de la potencia nominal de salida.
- Las pérdidas de energía diaria ocasionadas por el autoconsumo del inversor serán inferiores al 5 % del consumo diario de energía. Se recomienda que el inversor tenga un sistema de “stand-by” para reducir estas pérdidas cuando el inversor trabaja en vacío (sin carga).
- Los inversores deberán estar etiquetados con, al menos, la siguiente información:
 - Potencia nominal (VA)
 - Tensión nominal de entrada (V)
 - Tensión (VRMS) y frecuencia (Hz) nominales de salida
 - Fabricante (nombre o logotipo) y número de serie
 - Polaridad y terminales

Para otros tipos de inversores se asegurarán requisitos de calidad equivalentes.

1.2.4.- CONDUCTORES

Serán los que se indican en los documentos del presente proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE correspondiente y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

Los conductores necesarios serán de cobre y tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos, debiendo ser suficiente además para que

soporten la intensidad máxima admisible en cada uno de los tramos.

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 de acuerdo a la normativa vigente.

Se incluirá toda la longitud de cable CC y CA. 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 conforme a lo indicado en la norma UNE que le es de aplicación.

Se respetará en todo momento el REBT en lo que a conducciones de cable se refiere.

Para alturas con respecto al suelo inferior a 2,5 m, el cableado discurrirá en tubo de acero, que será puesto a la tierra del sistema.

Cuando discurra en zanja, lo hará dentro de tubo y ésta tendrá una profundidad mínima de 60 cm, con aviso 20 cm por encima del cable

1.2.5.- CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (Artículos 8 y 9) sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión, y con el esquema unifilar reflejado en la Resolución de 31 de mayo de 2001 de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para instalaciones solares fotovoltaicas conectada a la red de Baja Tensión.

1.2.5.1 PUNTO DE CONEXIÓN

La instalación fotovoltaica se conectará directamente a la red de distribución en Baja Tensión de la Compañía Distribuidora en el denominado “punto de conexión”, el cual será determinado por la mencionada Compañía, de acuerdo con el Real Decreto 1663/2000, procurando que sea el más cercano posible al lugar de la ubicación de dicha instalación; si bien deben cumplirse en todo caso las siguientes condiciones:

- La suma de las potencias de las instalaciones en régimen especial conectadas a una línea de Baja Tensión no podrá superar la mitad de la capacidad de transporte de dicha línea en el punto de conexión. Si el punto de conexión está en un centro de transformación, la suma de las potencias conectadas a ese centro no podrá superar la mitad de la capacidad de transformación. En redes trifásicas 3x220/127 V, no se podrán conectar instalaciones fotovoltaicas de potencia nominal superior a 60 kVA y, en estos casos, toda la instalación deberá estar preparada para un funcionamiento futuro a 3x400/230 V.
- La variación de tensión en su propio punto de conexión, provocada por la conexión y desconexión de la instalación fotovoltaica, no podrá ser superior al 5%. Además, no deberá provocar, en ningún usuario de los conectados a la red, la superación del límite reglamentario del +/- 7% en su instalación respectiva.
- Si la potencia nominal de la instalación fotovoltaica es superior a 5 kW, su conexión a la red será trifásica, bien sea mediante inversores monofásicos de hasta 5 kW a las diferentes fases, o directamente mediante un inversor trifásico.

Al mantenerse vigente la propuesta de punto de conexión efectuada por la Compañía distribuidora de energía eléctrica durante el plazo de un año desde la fecha de notificación al titular de la instalación, se deberá asegurar que las anteriores condiciones se podrán mantener durante ese plazo en el punto de conexión propuesto.

En el caso de que sea necesario modificar, ampliar o extender la red de distribución existente para facilitar un punto de conexión en Baja Tensión de la instalación fotovoltaica, estas instalaciones costeadas por el generador, deberán ser cedidas en propiedad a la empresa distribuidora.

1.2.5.2 INSTALACIÓN DE ENLACE CON LA RED DE LA COMPAÑÍA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Además de los elementos y protecciones que pueda tener la propia instalación fotovoltaica y sus equipos anejos (inversor, etc.), la instalación eléctrica que una la instalación fotovoltaica con la red de la Compañía de Distribución tendrá los siguientes elementos:

1.2.5.2.1 Separación Galvánica

La instalación debe disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de la Compañía Distribuidora y la instalación fotovoltaica por medio de un transformador de seguridad que cumpla la Norma UNE que le es de aplicación.

1.2.5.2.2 Cuadro de salida

Este cuadro estará ubicado en la salida de la instalación fotovoltaica, en lugar accesible a la empresa distribuidora, antes de la medida, y contará con los siguientes elementos:

Interruptor general manual: interruptor magnetotérmico omnipolar con intensidad de cortocircuito de 6 kA, el cual deberá ser accesible a la Compañía Distribuidora de energía en todo momento, con objeto de poder realizar la desconexión manual. Asimismo, este interruptor deberá poder ser bloqueado por la Compañía Distribuidora en su posición de abierto, a fin de garantizar la desconexión de la instalación fotovoltaica en caso necesario.

Interruptor automático diferencial: Con las características adecuadas para proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento.

Interruptor automático de la interconexión: interruptor omnipolar para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia nominales de la red, accionado por relés de máxima y mínima tensión (1,1 y 0,85 Um, respectivamente, y menos de 0,5 segundos de tiempo de actuación) y de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz, respectivamente durante más de 5 períodos).

Estas protecciones, una vez comprobadas, deben quedar precintadas por la Compañía Distribuidora; y, por su parte, el rearme del sistema de conmutación y, por tanto, de la conexión con la red de Baja Tensión de la instalación fotovoltaica, será automático una vez restablecida la tensión por la Compañía Distribuidora.

NOTA: Este interruptor puede ser eliminado en el caso de que las protecciones de frecuencia y tensión estén integradas en el inversor y el titular aporte las certificaciones especificadas en el Artículo 11, Apartado. 7 del Real Decreto 1663/2000.

1.2.5.2.3 Elementos de medida

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 10) sobre medidas y facturación de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión así como con lo dispuesto en la Orden de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares de la compañía suministradora.

Los elementos para la medida de la energía neta producida por la instalación fotovoltaica estarán ubicados en el "módulo de salida".

Este módulo se instalará a la salida de la instalación fotovoltaica, lo más cerca posible de la acometida y se encontrará debidamente identificado. No estará dotado de fusibles.

El módulo de salida será de tipo armario para su instalación en intemperie o de doble aislamiento para su instalación en interior. Ambos cumplirán lo especificado para ellos en la Norma ENDESA NNLO07 y serán precintables.

El contador de energía neta fotovoltaica producida tendrá la capacidad de medir en ambos sentidos o, en su defecto, se conectarán en el propio módulo de salida dos contadores en serie, uno en cada sentido.

En el caso de la instalación con 2 contadores, éstos deberán estar debidamente identificados y marcados con adhesivos, con las leyendas que se exponen a continuación. Los rótulos deberán verse a través de la mirilla de la envolvente.

Las inscripciones serán las siguientes:

Contador que mide la energía que sale de la instalación fotovoltaica: "Salida".

Contador que mide la energía que consume la instalación fotovoltaica: "Entrada".

El equipo de medida de la instalación fotovoltaica estará compuesto por los siguientes elementos:

a) Potencia nominal de la instalación fotovoltaica monofásica (P_n) ≤ 5 KW:

2 Contadores de activa direccionales monofásicos de clase 2 ó mejor (medida de entrada y salida).

Envolvente, que cumplirá con la Norma ONSE 33.70-10, tipo CPM 1- D2 sin bases fusibles. La conexión se hará directamente a bornas de conexión situadas en el interior de la envolvente.

En caso de que la facturación sea por precios valle y punta, los contadores deberán ser doble tarifa y se incorporará un reloj de cambio de tarifas.

b) $5 \text{ kW} \leq P_n \leq 55,42 \text{ KW}$ (correspondiente a una intensidad de 80 A) o trifásico $\leq 5 \text{ kW}$:

1 Contador estático trifásico multifunción, de clase 1 ó mejor en energía activa, con aplicaciones bidireccional, reactiva y cambio automático de tarifas.

Envolvente, que cumplirá con la Norma ONSE 33.70-10, tipo CPM 2-D4 sin bases fusibles. La

conexión se efectuará directamente a bornas de conexión situadas en el interior de la envolvente.

- c) 55,42 kW (correspondiente a una intensidad de 80 A) < P_n ≤ 100 kW:

Embarrado (3 fases y neutro).

3 Transformadores de intensidad.

Regleta de verificación.

1 Contador estático trifásico multifunción, de clase 1 ó mejor en energía activa, con aplicaciones bidireccional, reactiva y cambio automático de tarifas.

Envolvente que cumplirá con la Norma ENDESA NNLO05.

En cualquiera de los casos anteriores, las características del equipo de medida serán tales que la intensidad correspondiente a la potencia nominal de la instalación fotovoltaica (suma de la potencia de los inversores que intervienen en todas las fases de la instalación en condiciones nominales de funcionamiento) se encuentre entre el 45% de la intensidad nominal y la intensidad máxima de precisión del equipo de medida.

El módulo de salida debe ir precintado por la Compañía Distribuidora de energía.

1.2.5.2.4 Caja General de protección

El punto de conexión de la instalación fotovoltaica a la red de distribución de la Compañía Distribuidora se establecerá en una Caja General de Protección (CGP) exclusivamente destinada a tal fin, que cumplirá con la Norma ENDESA NNLO10, y su esquema será el CGP 7 – 160 ó el CGP 9 – 160.

Cumplirá con lo dispuesto en la Orden de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares de la compañía suministradora.

1.2.6.- ESTRUCTURA SOPORTE

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 (terrazza) 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”

1.2.7.- SISTEMA O CONJUNTO DE PROTECCIONES

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (Artículo 11) sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de Baja Tensión y con el esquema unifilar que aparece en la Resolución de 31 de mayo de 2001.

Por tanto la instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, de modo que cumplan las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

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. En particular, se usará en la parte de corriente continua de la instalación protección Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.

La instalación debe permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

En conexiones a la red trifásicas las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

Asimismo todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 13) sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

1.2.7.1 TOMA DE TIERRA

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectados a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

Las tomas de tierra se establecerán:

Del generador FV: estructura soporte y marco metálico.

De la instalación correspondiente a los consumos de alterna.

La superficie del conductor de protección, será como mínimo la del conductor de fase correspondiente (4 mm² para CC y 10 mm² para CA)

1.2.7.2 PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Salvo indicación contraria, los medios a utilizar son habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.

- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.

1.2.7.2.1 Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos. El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

Cuando se prevea que las corrientes diferenciales puedan ser no senoidales (como por ejemplo en salas de radiología intervencionista), los dispositivos de corriente diferencial-residual utilizados serán de clase A que aseguran la desconexión para corrientes alternas senoidales así como para corrientes continuas pulsantes.

La utilización de tales dispositivos no constituye por sí mismo una medida de protección completa y requiere el empleo de una de las medidas de protección enunciadas en los apartados 3.1 a 3.4 de la presente instrucción.

1.2.7.2.2 Diferenciales

Ofrecen una protección eficaz contra los contactos tanto directos como indirectos. Están compuestos por:

- Transformador toroidal
- Relé electromecánico
- Mecanismo de conexión y desconexión
- Circuito auxiliar de prueba.

Cuando la suma vectorial de las intensidades que pasan por el transformador es distinta de cero, en el secundario del mismo se induce una tensión que provoca la excitación del relé dando lugar a la desconexión del interruptor. Para que se produzca la apertura, la corriente de fuga debe de ser superior a la corriente de sensibilidad del diferencial.

1.2.7.3 PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

1.2.7.3.1 Protección por corte automático de la alimentación

El corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente, se mantenga durante un tiempo tal que puede dar como resultado un riesgo.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación utilizado de entre los descritos en la ITC-BT-08 del REBT y las características de los dispositivos de protección.

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto.

La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales.

Se describen a continuación aquellos aspectos más significativos que deben reunir los sistemas de protección en función de los distintos esquemas de conexión de la instalación, según la ITC-BT-08 y que la norma UNE correspondiente.

Se emplean dispositivos del tipo:

- Dispositivos de protección de máxima corriente, tales como fusibles, interruptores automáticos.
- Diferenciales

1.2.7.3.2 Protección por empleo de equipos de Clase II o Protección por aislamiento equivalente

Se asegura esta protección por:

- Utilización de equipos con un aislamiento doble o reforzado (clase II).
- Conjuntos de aparataje contruidos en fábrica y que posean aislamiento equivalente (doble o reforzado).
- Aislamientos suplementarios montados en el curso de la instalación eléctrica y que aislen equipos eléctricos que posean únicamente un aislamiento principal.
- Aislamientos reforzados montados en el curso de la instalación eléctrica y que aislen las partes activas descubiertas, cuando por construcción no sea posible la utilización de un doble aislamiento.

1.2.7.4 PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS, CORTOCIRCUITOS Y SOBRETENSIONES

- Sobrecargas, cortocircuitos: fusibles y magnetotérmicos (Pías).
- Sobretensiones red (por tormentas, etc.): varistores (en los paneles)

Los varistores proporcionan una protección fiable y económica contra transitorios de alto voltaje que pueden ser producidos, por ejemplo, por relámpagos, conmutaciones o

ruido eléctrico en líneas de potencia de CC o Corriente Alterna.

1.2.7.5 CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ITC-BT-19 del REBT.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por La Dirección Facultativa.

Estos serán de cobre y serán siempre aislados. El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE correspondiente y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

1.2.7.6 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ITC-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: 2,5 mm² (con protección mecánica) o 4 mm² (sin protección mecánica).

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.
- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

1.2.7.7 IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

1.2.7.8 TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde

a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separado 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán

adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

1.2.7.9 CANALES PROTECTORAS

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelos a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.

1.2.7.10 CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 5 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintable, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90°.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

1.2.7.11 CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 6 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la

Administración competente en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

1.2.7.12 INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

1.2.7.13 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 7.1 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

1.2.7.14 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)

Se emplearán los Cuadros de Mando y Protección (CMP) descritos en la memoria y en el presupuesto del presente

proyecto. Estarán contruidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar y convenientemente dotados de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado de protección IP30 e IK07. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ICT-BT-17 del REBT.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ICT-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen.

1.2.7.15 PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de acreditada solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

1.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la

instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.), y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

El contratista o instalador autorizado entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en idioma español para facilitar su correcta interpretación.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, etc.) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Generador Fotovoltaico:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT), satisfaciendo las especificaciones contempladas en las Normas UNE para módulos de silicio cristalino, o para módulos fotovoltaicos capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

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.

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.

Inversor:

El inversor deberá estar etiquetado con al menos la siguiente información:

- Potencia nominal (VA)
- Tensión nominal de entrada (V)
- Tensión (VRMS) y frecuencia (Hz) nominales de salida
- Fabricante (nombre o logotipo) y número de serie
- Polaridad y terminales

Para otros tipos de inversores se asegurarán requisitos de calidad equivalentes.

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables, etc

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante,

marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

De la ejecución o montaje de la instalación

1.4.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo. La instalación fotovoltaica 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.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de forma que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

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.

Además, se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes que integran la instalación.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en idioma español.

1.5.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación fotovoltaica coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa el lugar de montaje los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

1.6.- MONTAJE DE LOS ELEMENTOS

Se regirá de acuerdo con la ITC-BT-40 del REBT.

Replanteo.

Al inicio de la obra, habrá que indicar con los planos del presente proyecto, sobre el terreno, el movimiento de tierras, si fuese necesario, ubicación de las zapatas, losa corrida, estructura soporte, paneles, etc.

Cimentación.

Si fuese necesario, se realizará en primer lugar el movimiento de tierras, la excavación de las zapatas, o losa corrida, en el caso de que los módulos solares fotovoltaicos, vayan colocados sobre estructura soporte en el suelo.

Si la colocación de los módulos es sobre terraza, tejado, o sobre fachadas; no hará falta cimentación y sólo se tendrá que realizar las obras de sujeción de la estructura, previa comprobación, de que el tejado, fachada o terraza, soporte el peso de la estructura. En el caso de estructura sobre el suelo, será necesaria la excavación de las zapatas, colocando a continuación la armadura metálica pertinente. A continuación se procederá al vertido del hormigón, de las características especificadas por el diseñador de la estructura, procediéndose a continuación, a la colocación de la misma.

1.6.1.- INSTALACIÓN DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Los módulos fotovoltaicos se montarán de forma que se maximice la exposición directa a la luz solar y se eliminen o minimicen las sombras, debiendo evitarse instalaciones con ángulos de inclinación reducidos que pudieran provocar la acumulación de suciedad sobre el cristal y los bordes del marco.

Para su fijación se emplearán marcos de soporte o kits de montaje especializados fabricados en aluminio anodizado o en acero inoxidable.

Deberá prestarse especial atención en la fase de montaje para evitar la acumulación de suciedad sobre la superficie del módulo ya que puede provocar que las células solares activas queden en sombra y se reduzca el rendimiento eléctrico.

En el caso de sistemas montados sobre cubiertas y tejados, se deberá respetar un espacio en la parte posterior del módulo para permitir su adecuada ventilación.

A los efectos de dar cabida a la expansión o dilatación térmica de los marcos será necesario, asimismo, dejar un adecuado espacio entre los módulos fotovoltaicos.

Se deberá dejar siempre la superficie posterior del módulo libre de objetos externos o elementos de la estructura que pudieran entrar en contacto con éste, especialmente si el módulo está sometido a carga mecánica.

Deberá asegurarse que los módulos no están expuestos a vientos ni nevadas que superen la carga máxima permitida y que no están sometidos a una fuerza excesiva debido a la dilatación térmica de la estructura de soporte.

El sistema de fijación de los módulos deberá ser de tipo "antivandálico". La cimentación puede ser tanto horizontal como vertical sin afectar la instalación de los soportes de las estructuras.

Las estructuras de soporte de los módulos podrán ser realizadas con aluminio anodizado de elevada resistencia a los agentes atmosféricos, permitiendo de esta manera una larga duración de los elementos de soporte, aun en ambientes salinos.

Si el módulo dispone de caja de conexiones ésta no deberá utilizarse para sujetar o transportar el módulo. Se deberá prestar especial atención para no subirse ni pisar su superficie.

Se evitará dejar caer el módulo ni golpearlo dejando caer sobre él otros objetos, así como se evitará en todo momento dañar ni arañar la superficie posterior del módulo.

Con la finalidad de mantener las garantías del fabricante, no se podrá desmontar, modificar o adaptar el módulo ni retirar ninguna pieza o etiqueta instalada por el fabricante. Asimismo se evitará perforar el marco ni el cristal del módulo.

No deberá aplicarse pintura ni adhesivos a la superficie posterior del módulo.

Si se rompiera el cristal o el material posterior de un módulo, éste no podrá repararse ni utilizarse, ya que el

contacto con cualquier superficie del módulo o el marco podría producir una descarga eléctrica, debiendo ser sustituido.

Los módulos rotos o dañados deben manipularse con cuidado y eliminarse de forma adecuada. Los cristales rotos pueden presentar filos y producir heridas si no se manipulan con un equipo protector adecuado.

Deberán montarse sólo con tiempo seco y con herramientas secas. No deberán ser manipulados cuando éstos estén húmedos, a no ser que utilice un equipo de protección adecuado.

Para instalaciones en tejados, los módulos deben montarse sobre una cubierta resistente al fuego homologada para este tipo de instalación.

Posteriormente, se procederá al conexionado eléctrico de los módulos, conectando el o los campos fotovoltaicos, mediante canalización eléctrica, al inversor o inversores, para que la transformen en corriente alterna, con tensión y frecuencia de red, para su inyección en la misma. Estas canalizaciones, cumplirán lo requerido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión REBT, en su Instrucción Técnica ITC-BT-07, diseñando las líneas, mediante los criterios de calentamiento y caída de tensión.

Ubicaciones de los módulos:

Éstos podrán instalarse en:

- Integración en fachada.
 - En fachada vertical continua.
 - En fachada vertical discontinua.
 - En fachada inclinada.
 - Instalación de módulo inclinado en fachada vertical.
- Integración en cubierta.
 - En cubierta inclinada.
 - En cubierta plana.
 - Estructura inclinada en cubierta plana.
 - En "Dientes de Sierra" sobre cubierta plana.
 - En cubierta curva.
- Integración en los dispositivos de control solar: Asimismo podrán ser instalados con seguidor o sin seguidor solar.
- Integración en mobiliario urbano.
- Integración colindante en espacio de vías públicas de alta velocidad.

- Integración en otros elementos de mobiliario urbano (pérgolas urbanas).

Cubierta.- La cubierta del edificio, debe ser resistente al peso de la estructura que conforma la instalación de las placas solares. La superficie de la cubierta en la que se ubique la estructura de las placas solares, podrá ser plana o inclinada:

1.6.2.- CONDICIONES A SATISFACER EN CUANTO A LA ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN Y SOMBRAS DEL GENERADOR FOTOVOLTAICO

La orientación e inclinación del generador fotovoltaico y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas serán inferiores a los límites de la tabla adjunta.

	Orientación e inclinación(OI)	Sombras (S)	Total (OI + S)
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Considerándose tres situaciones: a) general, b) superposición de módulos y, c) integración arquitectónica

b) *Superposición:* se considera a la colocación de módulos fotovoltaicos paralelos a la envolvente de la edificación donde se instala sin la doble funcionalidad definida en el siguiente apartado c). En este caso no se aceptarán módulos horizontales.

c) *Integración arquitectónica* se produce cuando los módulos fotovoltaicos cumplen una doble función, energética y arquitectónica (revestimiento, cerramiento o sombreado) y, además, sustituyen a elementos constructivos convencionales, considerándose.

- I. **Elementos de sombreado** cuando los módulos fotovoltaicos protegen a la construcción arquitectónica de la sobrecarga térmica causada por los rayos solares, proporcionando sombras en el tejado/cubierta o en la fachada del mismo.
- II. **Elementos de Revestimiento**, cuando los módulos fotovoltaicos constituyen parte de la envolvente de una construcción arquitectónica.
- III. **Elementos de Cerramiento**, cuando los módulos constituyen el tejado o la fachada de la construcción arquitectónica, debiendo garantizar la debida estanquidad y aislamiento térmico.

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.

1.6.3.- INSTALACIÓN DE INVERSORES

Los inversores se colocarán en el punto de conexión a red, que la empresa distribuidora haya indicado previamente.

Se observarán las siguientes consideraciones antes de proceder a su instalación:

Su emplazamiento deberá estar alejado de la luz solar directa y en un rango de temperatura ambiente comprendido entre 0 y 40°C.

Para su montaje se seleccionará un paramento o superficie sólida vertical con suficiente firmeza para que soporte su peso, necesitando de un espacio adicional de refrigeración adecuado para la dispersión del calor.

Se marcará su posición en el paramento y se realizarán los taladros para su sujeción, colocando y apretando los tornillos.

Se realizará el conexionado de la parte AC y posteriormente con el panel fotovoltaico (parte DC) respetando su polaridad, conectando siempre el polo positivo (+) del panel fotovoltaico al polo DC positivo (+) del inversor, y el polo negativo (-) del panel fotovoltaico al polo DC negativo (-) del inversor.

Seguidamente el inversor se conectará a las correspondientes protecciones, las cuales pueden constar de cortocircuito eléctrico, fusible y terminales de conexión, tanto para el inversor como para la red de suministro.

1.6.4.- INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA

Para su ejecución se realizará de acuerdo con lo establecido en la ITC -BT-16 del REBT.

1.6.5.- SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en

el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

Acabados, control y aceptación, medición y abono

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

1.7.- ACABADOS

Terminada la instalación eléctrica fotovoltaica, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

1.8.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- **Punto de conexión de la instalación**

Situación con respecto al punto indicado por la Compañía distribuidora

- **Estructura soporte**

Sistema de fijación

Material y Anclaje

- **Paneles fotovoltaicos**

Orientación, inclinación, producción de sombras

Estado de los marcos y de la superficie del panel

Interconexión entre paneles

Conexiones con el inversor

Espacio para dilatación térmica

- **Inversor**

Situación con respecto al punto indicado por la Compañía distribuidora

Anclaje y posición

Conexiones y funcionamiento

- **Protecciones**

Pruebas de funcionamiento

- **Equipos de medida**
- **Canalizaciones**
- **Cableado, terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.**
- **Cimentación, zanjas y hormigonado (si procede)**
- **Cajas**
- **Conservación hasta la recepción de las obras**

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

1.9.- MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como generador fotovoltaico, inversor, caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Reconocimientos, pruebas y ensayos

1.10.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.

- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

1.11.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos por parte del Contratista que se indican a continuación con independencia de lo indicado con anterioridad en este Pliego de Condiciones Técnicas:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.
- Determinación de la potencia instalada, de acuerdo con procedimientos experimentales (véase Anexo I del Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones Fotovoltaicas conectadas a Red, editado por el IDAE- PCT-C Rev. Octubre 2002) utilizado: 1 célula solar calibrada de tecnología equivalente, 1 termómetro de mercurio de temperatura ambiente, 1 multímetro de corriente continua (CC) y corriente alterna (CA), 1 pinza amperimétrica de CC y CA

Cuando esto no es posible, puede estimarse la potencia instalada utilizando datos de catálogo y de la instalación, y realizando algunas medidas sencillas con una célula solar calibrada, un termómetro, un voltímetro y una pinza amperimétrica. Si tampoco se dispone de esta instrumentación, puede usarse el propio contador de energía. En este mismo orden, el error de la estimación de la potencia instalada será cada vez mayor.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los

siguientes requisitos, además de los contemplados en el primer párrafo del presente apartado:

Entrega de toda la documentación requerida en este Pliego de Condiciones Técnicas.

Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía será de 8 años contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.

No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se aprecia que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenderse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

Asimismo realizará las siguientes comprobaciones:

- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados. La medida de aislamiento se efectuará según lo indicado en el artículo 28 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Medición** de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra con un óhmetro previamente calibrado, verificando, el Ingeniero Director, que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

Condiciones de mantenimiento y uso

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas de las Instalaciones Fotovoltaicas conectadas a la

Red Eléctrica de Baja Tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras

actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

1.12.- CONDICIONES GENERALES MÍNIMAS QUE DEBEN SEGUIRSE PARA EL ADECUADO MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADAS A RED.

Se definen diferentes escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación al objeto de asegurar su correcto funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Plan de vigilancia.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.

Plan de vigilancia: El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación son correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales (energía, tensión etc.) para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, incluyendo la limpieza de los módulos en el caso de que sea necesario.

Plan de mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- Visita a la instalación en el plazo máximo de 1 semana y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma con resolución de la misma en el plazo de 15 días.
 - Análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.
- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado competente que conozca la tecnología solar fotovoltaica y las instalaciones eléctricas en general y siempre bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo

El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una revisión semestral (anual para el caso de instalaciones de potencia menor de 5 kWp) en la que se realizarán las siguientes actividades:

- a) Comprobación de las protecciones eléctricas.
- b) Comprobación del estado de los módulos: comprobar la situación respecto al proyecto original y verificar el estado de las conexiones.
- c) Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.
- d) Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietos, limpieza.

Se realizará un informe técnico de cada una de las visitas en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.

Se registrarán las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa autorizada).

Paneles.

Inspección general 1 ó 2 veces al año asegurándose de que las conexiones entre paneles y al regulador están bien ajustadas y libres de corrosión. En la mayoría de los casos, la acción de la lluvia elimina la necesidad de limpieza de los paneles; en caso de ser necesario, simplemente utilizar agua.

1.13.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

Inspecciones periódicas

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

- 1.1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.
- 1.2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:
 - 1.2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.
 - 1.2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 5 años.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

1.14.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009

de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

1.15.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

1.16.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

1.17.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Las instalaciones de producción en régimen ordinario, así como las de transporte y distribución de energía eléctrica, serán revisadas periódicamente por un OCA o por un técnico titulado con competencia equivalente a la requerida para la puesta en servicio de la instalación, libremente elegidos por el titular de la instalación.

La revisión se producirá al menos cada TRES (3) años, en lo referente a las redes de distribución y de transporte. En el caso de instalaciones de generación se podrá adoptar, como plazo de revisión, el definido por el fabricante para la revisión mayor, si bien no se podrán superar los plazos siguientes, en función de la tecnología del grupo generador:

- a) Grupos diesel: DOS (2) años
- b) Turbinas de gas: UN (1) año y SEIS (6) meses
- c) Turbinas de vapor: CUATRO (4) años
- d) Otros sistemas generadores: TRES (3) años

En el caso de que existan instalaciones auxiliares vinculadas a grupos de distinta tecnología, se adoptará el plazo más restrictivo de ellos.

1.18.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DEL RESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

1.19.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos. Los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

1.20.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al

titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

Condiciones de índole facultativo

1.21.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN Y SUS OBLIGACIONES

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26

de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

1.22.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de

diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

1.23.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

1.24.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.
- c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.
- d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
- e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
- f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
- g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.
- h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
- i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía

mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).

- j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad

1.25.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando

presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

Condiciones de índole administrativo

1.26.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

- Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
- Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
- Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
- Uso o destino de la misma.
- Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
- Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
- Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de

conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnica económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

1.27.- ANTES DE LA CONEXIÓN DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA A LA RED DE LA COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA

Antes de proceder a la conexión de la instalación fotovoltaica a la red eléctrica de Baja Tensión, y de acuerdo con el apartado 9 de la ITC-BT-40, la Compañía distribuidora podrá realizar las siguientes comprobaciones, mediciones y verificaciones:

- Revisión del certificado de características principales de la instalación y superación de pruebas emitido por el Instalador Especialista, modalidad 9, que realizó la instalación y efectuó las pruebas.
- Comprobación de que las características de los elementos instalados en las cajas y módulos se corresponden con las indicadas en el proyecto de la instalación aprobado por la Compañía Distribuidora.
- Comprobación de que en el circuito de generación hasta el equipo de medida no haya intercalado ningún elemento de generación distinto del fotovoltaico, ni de acumulación o consumo.
- Comprobación del correcto funcionamiento del Interruptor general manual y que éste puede ser bloqueado por la Compañía distribuidora en su posición de abierto.
- Comprobación del correcto funcionamiento del interruptor automático de la interconexión y de las protecciones de tensión y frecuencia, que deben quedar precintadas por la Compañía distribuidora.
- Medición del factor de potencia de la instalación fotovoltaica.
- Revisión del correcto montaje de los equipos de medida y precintado de los circuitos.

- Comprobación de que el titular de la instalación dispone de un medio de comunicación que puede poner de forma inmediata a la Compañía distribuidora con el responsable del funcionamiento de la instalación fotovoltaica. Quien realice la verificación debe confirmar con el Centro de Control de la Compañía distribuidora su conocimiento del mismo.

1.28.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una "Guía de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
- b) Memoria de cálculos justificativos.
- c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
- d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
- e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
- f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
- g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).

- h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
- i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
- j) Plazo de ejecución o finalización de la obra.
- k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

1.29.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

1.29.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1.29.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

1.29.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como "anexos" al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

1.29.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la

presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

1.30.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) **Documentación administrativa y jurídica:** datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- b) **Documentación técnica:** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- c) **Instrucciones de uso y mantenimiento:** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso

(actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.

- d) **Certificados de eficiencia energética:** (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

1.31.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

1.32.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de

conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

1.33.- CERTIFICADO PARA INVERSORES DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA

Asimismo y de acuerdo con las Normas particulares de la Compañía Suministradora se expedirá certificación en la que conste que el inversor de la instalación fotovoltaica cumple con la normativa establecida en el Real Decreto 1663/2000 de 29 de Septiembre sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de Baja Tensión, y en concreto con las siguientes condiciones técnicas:

1. Las funciones de protección de máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión a que se refiere el Artículo 11 del RD están integradas en el equipo inversor, y las maniobras de desconexión-conexión por actuación de las mismas son realizadas mediante un contactor que realizará el rearme automático del equipo una vez que se restablezcan las condiciones normales de suministro de la red. Este contactor cumple con lo especificado en el apto 7 del Art. 11 del RD 1663/2000.
2. La protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia está dentro de los valores de 51 y 49 Hz, respectivamente y los de máxima y mínima tensión entre 1,1 y 0,85 Um, respectivamente, existiendo imposibilidad de modificar los valores de ajuste de las protecciones por el usuario mediante software.
3. Asimismo se certifica que en el caso de que la red de distribución a la que se conecta la instalación fotovoltaica se desconecte por cualquier motivo, el inversor no mantendrá la tensión en la línea de

distribución.

4. Los dispositivos usados para la detección de frecuencia y tensión se han calibrado mediante el equipo (descripción, marca, modelo), habiendo el inversor superado todas las pruebas realizadas, estando éstas documentadas.
5. El inversor dispone de separación galvánica entre la red de distribución de BT y la instalación fotovoltaica.

1.34.- LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se registrará según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

1.35.- INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

1.36.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de

obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

1.37.- SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.

Al respecto se estará a lo estipulado, para la ejecución de los siguientes trabajos realizados en obras de construcción tales como excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento, por el REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, el cual tiene por objeto establecer las normas necesarias para la aplicación y desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

GESTIÓN DE RESIDUOS



Estudio de Gestión de Residuos para Instalaciones Fotovoltaicas

Contenido

1.	MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO.....	3
2.	DEFINICIONES.....	3
3.	MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	5
4.	CANTIDAD DE RESIDUOS	6
5.	SEPARACIÓN DE RESIDUOS	7
6.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA	7
7.	DESTINO FINAL.....	8
8.	PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS	8
9.	NORMATIVA	10
10.	PRESUPUESTO.....	11

1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que establece entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la **CANTIDAD**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Decisión de la Comisión 2014/955/UE.
- Relación de **MEDIDAS para la PREVENCIÓN** de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las **MEDIDAS para la SEPARACIÓN** de los residuos en obra.
- Las prescripciones del **PLIEGO de PRESCRIPCIONES** técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una **VALORACIÓN** del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un **INVENTARIO** de los **RESIDUOS PELIGROSOS** que se generarán.
- **PLANOS** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Los datos informativos de la obra son: Instalación Fotovoltaica para Finca Los Helechos

Dirección de la obra: Carretera TF-534 km, enlace TF-28 km 50,3

Localidad: Arico

Provincia: Santa Cruz de Tenerife

Promotor: Excmo. Cabildo Insular de Tenerife

C.I.F. del promotor: P3800001-D

Técnico redactor de este Estudio: Jorge González López

Titulación o cargo redactor: Ingeniero Técnico Industrial col. 1.255 COITITF

Fecha de comienzo de la obra: Un mes después de la licitación de la obra

2. DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residuo:** Según la Ley 7/2022 se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor desee o que tenga la intención o la obligación de desechar.
- **Residuo peligroso:** residuo que presenta una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I de la Ley 7/2022 y aquél que sea calificado como residuo peligroso por el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que contengan restos de sustancias o preparados peligrosos o estén contaminados por ellos, a no ser que se demuestre que no presentan ninguna de las características de peligrosidad enumeradas

en el citado anexo I.

- **Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- **Residuo inerte:** aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni biodegradables; ni reaccionan con los materiales con los que entran en contacto ni física, ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. Los residuos inertes deben presentar un contenido de contaminantes insignificante y, del mismo modo, el potencial de lixiviación de estos contaminantes así como el carácter ecotóxico de los lixiviados debe ser igualmente insignificante. Los residuos inertes y sus lixiviados no deben suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.
- **Residuo de construcción y demolición:** residuos generados por las actividades de construcción y demolición.
- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo publicado según la Decisión de la Comisión 2014/955/UE, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la "lista de residuos", de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- **Agente:** toda persona física o jurídica que organice la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros
- **Productor de residuos:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- **Gestor de residuos:** la persona física o jurídica, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en los anexos II y III de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular..
- **Relleno:** toda operación de valorización en la que se utilizan residuos no peligrosos aptos para fines de regeneración en zonas excavadas o para obras de ingeniería paisajística. Los residuos empleados para relleno deben sustituir a materiales que no sean residuos y ser aptos para los fines mencionados anteriormente y estar limitados a la cantidad estrictamente necesaria para lograr dichos fines. En el caso de que las operaciones de relleno vayan encaminadas a la regeneración de zonas excavadas, estas operaciones deben venir justificadas por la necesidad de restituir la topografía original del terreno.
- **Reutilización:** cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- **Reciclado:** toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son

transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

- **Valorización:** cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.
- **Eliminación:** cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o materiales, siempre que estos no superen el 50 % en peso del residuo tratado, o el aprovechamiento de energía.

3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Prevención en la Adquisición de Materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

Prevención en la Puesta en Obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

4. CANTIDAD DE RESIDUOS

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.

Se trata de una "estimación inicial", que es lo que la normativa requiere en este documento, para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

No se consideran residuos, y por tanto no se incluyen en la tabla, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	2,00 Kg	0,01
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas.	1,00 Kg	0,01
170101	Hormigón, morteros y derivados.	0,10 Tn	0,07
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	0,10 Tn	0,25
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,23 Tn	0,46
	Total :	0,43 Tn	0,80

5. SEPARACIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo a las obligaciones de separación en fracciones impuestas por la normativa, los residuos se separarán en obra de la siguiente forma:

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Opción de separación: Separado	2,00 Kg	0,01
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas. Opción de separación: Separado	1,00 Kg	0,01
170101	Hormigón, morteros y derivados. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	0,10 Tn	0,07
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	0,10 Tn	0,25
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Opción de separación: Residuos mezclados no peligrosos	0,23 Tn	0,46
Total :		0,43 Tn	0,80

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

7. DESTINO FINAL

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. <i>Destino: Envío a Gestor para Tratamiento</i>	2,00 Kg	0,01
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas. <i>Destino: Envío a Gestor para Tratamiento</i>	1,00 Kg	0,01
170101	Hormigón, morteros y derivados. <i>Destino: Valorización Externa</i>	0,10 Tn	0,07
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. <i>Destino: Valorización Externa</i>	0,10 Tn	0,25
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. <i>Destino: Envío a Gestor para Tratamiento</i>	0,23 Tn	0,46
Total :		0,43 Tn	0,80

8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS

Obligaciones Agentes Intervinientes

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según impone la normativa de aplicación, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

- *Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.*
- *El poseedor de residuos nombrará una persona responsable que velará por la correcta ejecución del Plan de Gestión de Residuos aprobado.*

Gestión de Residuos

- *Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.*
- *El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.*
- *Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.*
- *Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.*
- *El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.*
- *Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.*
- *Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.*
- *Cualquier modificación, que se planteará durante la ejecución de la obra, de la disposición de las instalaciones para la gestión de residuos en obra planteada en este documento, contará preceptivamente con la aprobación de la Dirección Facultativa.*

Separación

- *El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.*
- *Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.*
- *El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.*
- *El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.*
- *Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.*

- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra,

Documentación

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Decisión de la Comisión 2014/955/UE y la identificación inequívoca de las operaciones de tratamiento a las que se someterán los residuos según codificación de los anexos II y III de la ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

9. NORMATIVA

- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 1/1999, de 29 de enero, Residuos de Canarias.
- Decreto 1082, de 8-5-09, de Consejería de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria, de gestión de residuos de la construcción y demolición.

10. PRESUPUESTO

A continuación, se detalla listado de partidas estimadas inicialmente para la gestión de residuos de la obra. Esta valoración forma parte del del presupuesto general de la obra como capítulo independiente.

Resumen	Cantidad	Precio	Subtotal
1-GESTIÓN RESIDUOS HORMIGÓN VALORIZACIÓN EXTERNA Tasa para el envío directo del residuo de hormigón separado a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con los anexo II y III de la ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular que publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	0,10 t	7,60 €	0,76 €
2-GESTIÓN RESIDUOS MEZCL. C/ MATERIAL NP GESTOR Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción no peligrosos en un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte.	0,23 t	16,97 €	3,90 €
4-ALQUILER DE CONTENEDOR RESIDUOS Tasa para el alquiler de un contenedor para almacenamiento en obra de residuos de construcción y demolición. Sin incluir transporte ni gestión.	0,43 t	13,06 €	5,62 €
5-TRANSPORTE RESIDUOS NO PELIGROSOS Tasa para el transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma hasta un máximo de 20 km. Sin incluir gestión de los residuos.	2 ud	400 €	412 €
Total Presupuesto:			422,28 €

**ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y ACEPTACIÓN POR LA PROPIEDAD**

Proyecto: Instalación Fotovoltaica para Finca Los Helechos
Dirección de la obra: Carretera TF-534 km, enlace TF-28 km 50,3
Localidad: Arico
Provincia: Santa Cruz de Tenerife
Redactor Estudio de Gestión: Jorge González López
Presupuesto Ejecución Material: 41.197,81 €
Presupuesto Gestión Residuos: 422,28 €
Promotor: Excmo. Cabildo Insular de Tenerife
Director de Obra:
Director de Ejecución Material Obra:
Contratista redactor del Plan:
Fecha prevista comienzo de obra: Un mes después de la licitación de la obra

En cumplimiento de lo estipulado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es requisito necesario aprobar por parte de la Dirección Facultativa y sus representantes el Director de Obra y el Director de Ejecución Material de la Obra y aceptar por parte de la Propiedad el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición presentado por el Contratista para la obra reseñada en el inicio del acta.

Una vez analizado el contenido del mencionado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se hace constar la conformidad con el mismo considerando que reúne las condiciones técnicas requeridas para su aprobación.

Dicho Plan pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra junto a la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos, facilitadas a la Dirección Facultativa y a la Propiedad por el Poseedor y el Gestor de Residuos.

En consecuencia, la Dirección Facultativa, que suscribe, procede a la aprobación formal y el Promotor, que suscribe, procede a la aceptación formal, del reseñado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, quedando enterado el Contratista.

Se advierte que, cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante su ejecución, requerirá de la aprobación de la Dirección Facultativa y la aceptación por la propiedad, para su efectiva aplicación.

El Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección Facultativa, además de a la del personal y servicios de los Órganos Técnicos en esta materia de la Comunidad Autónoma.

Firmado en Sustituya por LOCALIDAD FIRMA, a Sustituya por Fecha Firma Acta

**Representante
Promotor**

**Director
de Obra**

Director Ejecución

**Representante
Contratista**

TABLA CONTROL SALIDA RESIDUOS OBRA

Obra: Sustituya este texto por nombre del PROYECTO

Productor Residuos: Sustituya este texto por nombre PROMOTOR

Poseedor Residuos: Sustituya este texto por nombre CONTRATISTA

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Operación de Tratamiento:		
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Operación de Tratamiento:		
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Operación de Tratamiento:		
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Operación de Tratamiento:		
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Operación de Tratamiento:		
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Operación de Tratamiento:		
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Operación de Tratamiento:		
Transportista:	Gestor:	

ALBARAN DE RETIRADA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS N°

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL TRANSPORTE			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
OPERACIÓN DE TRATAMIENTO	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

NOTIFICACIÓN PREVIA DE TRASLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

1.- Datos del PRODUCTOR		<i>Comunidad Autónoma:</i>					
Razón Social				N.I.F.:			
Dirección:				Nº Productor			
Municipio		Provincia			Código Postal		
Teléfono:		Fax:		E-mail:			
Persona de contacto:							
2.- Datos del DESTINATARIO		<i>Comunidad Autónoma:</i>					
Razón Social		N.I.F.		Nº Gestor Autorizado			
Dirección del domicilio social:							
Municipio		Provincia			Código Postal		
Teléfono:		Fax:		E-mail:			
Persona de contacto:							
3.- Datos del TRANSPORTISTA		<i>Comunidad Autónoma:</i>					
Razón Social		N.I.F.		Matrícula Vehículo			
Dirección del domicilio social:							
Municipio		Provincia			Código Postal		
Teléfono:		Fax:		E-mail:			
Persona de contacto:							
4.- Identificación del RESIDUO							
4.1. Código LER							
Descripción habitual:							
4.2.- Código del Residuo							
Tabla 1 Q	Tabla 2 D R	Tabla 3 L	Tabla 4 C C	Tabla 5 H H	Tabla 6 A	Tabla 7 B	
4.3.- Gestión final a realizar:					Cant. Total anual (kg):		
4.4.- En caso de Traslado Transfronterizo:							
NºDoc. Notificación:							
Nº de orden del envío:							
4.5.Medio Transporte:							
4.6. Itinerario:							
4.7.- CC.AA. de Tránsito:							
4.8.- Fecha de notificación:				4.9.- Fecha envío:			

SOLICITUD DE ADMISION DE RESIDUOS PELIGROSOS

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	
Composición química:	
Propiedades Físico-químicas:	

CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO	
Razón por la que el residuo debe ser gestionado	Q
Operación de gestión	D/R
Tipo genérico del residuo peligroso	L/P/S/G
Constituyentes que dan al residuo su carácter peligroso	C
Características de peligrosidad	H
Actividad generadora del residuo peligroso	A
Proceso generador del residuo peligroso	B

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

PELIGROS FÍSICOS	
	Explosivos. <i>Explosivos inestables</i> <i>Explosivos de las divisiones 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4</i> <i>Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente, de los tipos A y B</i> <i>Peróxidos orgánicos de los tipos A y B</i>
	Inflamables. <i>Gases inflamables, categoría 1</i> <i>Aerosoles y sólidos inflamables, categorías 1 y 2</i> <i>Líquidos inflamables, categorías 1, 2 y 3</i> <i>Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente, de tipo B, C, D, E y F</i> <i>Líquidos y sólidos pirofóricos, categoría 1 y Peróxidos orgánicos de tipo B, C, D, E y F</i> <i>Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, categorías 1 y 2</i> <i>Sustancias y mezclas que, en contacto con agua, desprenden gases inflamables; cat. 1, 2 y 3</i>
	Comburentes. <i>Gases comburentes, categoría 1</i> <i>Líquidos comburentes, categorías 1, 2 y 3</i> <i>Sólidos comburentes, categorías 1, 2 y 3</i>
	Gases a presión. <i>Gases comprimidos;</i> <i>Gases licuados;</i> <i>Gases licuados refrigerados;</i> <i>Gases disueltos</i>
	Corrosivos. <i>Corrosivos para los metales, categoría 1</i>

PELIGROS PARA LA SALUD	
	Toxicidad aguda. <i>Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación), categorías 1, 2 y 3</i>
	Toxicidad aguda, irritación, sensibilización, efectos narcóticos. <i>Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación), categoría 4</i> <i>Irritación cutánea y ocular, categoría 2</i> <i>Sensibilización cutánea, categoría 1</i> <i>Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única), Categoría 3</i> <i>Irritación de las vías respiratorias</i> <i>Efectos narcóticos</i>
	Peligroso para la salud. <i>Sensibilización respiratoria, categoría 1</i> <i>Mutagenicidad en células germinales, categorías 1A, 1B y 2</i> <i>Carcinogenicidad, categorías 1A, 1B y 2</i> <i>Toxicidad para la reproducción, categorías 1A, 1B y 2</i> <i>Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única), categorías 1 y 2</i> <i>Toxicidad específica en determinados órganos (exposiciones repetidas), categorías 1 y 2</i> <i>Peligro por aspiración, categoría 1</i>
PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE	
	Peligroso para el medio ambiente acuático. <i>Peligro agudo, categoría 1</i> <i>Peligro crónico, categorías 1 y 2</i>



depositar exclusivamente

**RESIDUOS
HORMIGÓN**



depositar exclusivamente

RESIDUOS
CERÁMICA
TEJAS, LADRILLOS, CERÁMICOS



depositar exclusivamente

**RESIDUOS
METAL**



depositar exclusivamente

RESIDUOS
MADERA



depositar exclusivamente

**RESIDUOS
VIDRIO**



depositar exclusivamente

**RESIDUOS
PLÁSTICO**



depositar exclusivamente

RESIDUOS
PAPEL y CARTÓN



ZONA RESERVADA

**RESIDUOS
PELIGROSOS**

- NO MEZCLAR RESIDUOS.
- PROTEGER DE LA LLUVIA.
- IDENTIFICAR LOS RESIDUOS DEPOSITADOS.
- LA RETIRADA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS SE REALIZARÁ POR GESTOR AUTORIZADO

11 Documentación Gráfica

Entre la documentación gráfica que se acompaña a este documento de Gestión de Residuos se incluye un plano de planta que incorpora detalle de los siguientes aspectos:

- *Zona de separación de residuos no peligrosos.*
- *Zona de almacenaje de residuos peligrosos.*
- *Zonas para residuos sólidos urbanos.*
- *Zonas de separación de residuos reutilizables.*
- *Zonas de almacenaje de materiales sobrantes.*

Santa Cruz de Tenerife, marzo 2023

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



Estudio Básico de Seguridad y Salud

1 INTRODUCCIÓN	2
1.1 Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud	2
2 Normativa de seguridad aplicable en la obra	2
3 Identificación de riesgos y prevención de los mismos	3
3.1 Movimientos de tierras.....	3
3.2 Cimentación y Estructuras.....	4
3.3 Albañilería y Cerramientos.	5
3.4 Terminaciones (alicatados, enfoscados, enlucidos, falsos techos, solados, pinturas, carpintería, cerrajería, vidriería).	6
3.5 Instalaciones (electricidad, fontanería, gas, aire acondicionado, calefacción, ascensores, antenas, pararrayos).	7
4 Botiquín	7
5 Presupuesto de seguridad y salud.....	7
6 Trabajos posteriores.....	7
6.1 Reparación, conservación y mantenimiento	8
7 Obligación del promotor	8
8 Coordinador en materia de seguridad y salud.....	8
9 Plan de seguridad y salud en el trabajo	9
10 Obligaciones de contratistas y subcontratistas	9
11 Obligaciones de los trabajadores autónomos	10
12 Libro de incidencias.....	10
13 Paralización de los trabajos	10
14 Derechos de los trabajadores	11
15 Disposiciones mínimas en seguridad y salud.....	11

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

- Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:
 - Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
 - La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
 - Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
 - Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2 Normativa de seguridad aplicable en la obra

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

3 Identificación de riesgos y prevención de los mismos

3.1 Movimientos de tierras

Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
▪ Caídas de operarios al mismo nivel ▪ Caídas de operarios al interior de la excavación ▪ Caídas de objetos sobre operarios ▪ Caídas de materiales transportados ▪ Choques o golpes contra objetos ▪ Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria ▪ Lesiones y/o cortes en manos y pies ▪ Sobreesfuerzos ▪ Ruido, contaminación acústica ▪ Vibraciones ▪ Ambiente pulvígeno ▪ Cuerpos extraños en los ojos ▪ Contactos eléctricos directos e indirectos ▪ Ambientes pobres en oxígeno ▪ Inhalación de sustancias tóxicas ▪ Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes. ▪ Condiciones meteorológicas adversas ▪ Trabajos en zonas húmedas o mojadas ▪ Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria. ▪ Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.	▪ Talud natural del terreno ▪ Entibaciones ▪ Limpieza de bolos y viseras ▪ Apuntalamientos, apeos. ▪ Achique de aguas. ▪ Barandillas en borde de excavación. ▪ Tableros o planchas en huecos horizontales. ▪ Separación tránsito de vehículos y operarios. ▪ No permanecer en radio de acción máquinas. ▪ Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria. ▪ Protección partes móviles maquinaria ▪ Cabinas o pórticos de seguridad. ▪ No acopiar materiales junto borde excavación. ▪ Conservación adecuada vías de circulación ▪ Vigilancia edificios colindantes. ▪ No permanecer bajo frente excavación ▪ Distancia de seguridad líneas eléctricas	▪ Casco de seguridad ▪ Botas o calzado de seguridad ▪ Botas de seguridad impermeables ▪ Guantes de lona y piel ▪ Guantes impermeables ▪ Gafas de seguridad ▪ Protectores auditivos ▪ Cinturón de seguridad ▪ Cinturón antivibratorio ▪ Ropa de Trabajo ▪ Traje de agua (impermeable).

3.2 Cimentación y Estructuras

Riesgos más frecuentes

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies
- Sobreesfuerzos
- Ruidos, contaminación acústica
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Cuerpos extraños en los ojos
- Dermatitis por contacto de hormigón.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Inhalación de vapores.
- Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.
- Contagios por lugares insalubres.
- Explosiones e incendios.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Radiaciones y derivados de la soldadura
- Quemaduras en soldadura oxígeno.
- Derivados acceso al lugar de trabajo

Medidas Preventivas

- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales.
- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Cabinas o pórticos de seguridad.
- Iluminación natural o artificial adecuada.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Distancia de seguridad a las líneas eléctricas.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad.
- Guantes de lona y piel.
- Guantes impermeables.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua (impermeable).

3.3 Albañilería y Cerramientos.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte.
- Lesiones y/o cortes en manos.
- Lesiones y/o cortes en pies.
- Sobreesfuerzos
- Ruidos, contaminación acústica
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Cuerpos extraños en los ojos
- Dermatitis por contacto de cemento y cal...
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Derivados medios auxiliares usados
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

Medidas Preventivas

- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales.
- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria
- Plataformas de descarga de material.
- Evacuación de escombros.
- Iluminación natural o artificial adecuada
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Andamios adecuados.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad.
- Guantes de lona y piel.
- Guantes impermeables.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas con filtro mecánico
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.

3.4 Terminaciones (alicatados, enfoscados, enlucidos, falsos techos, solados, pinturas, carpintería, cerrajería, vidriería).

Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
- Caídas de operarios al mismo nivel - Caídas de operarios a distinto nivel. - Caída de operarios al vacío. - Caídas de objetos sobre operarios - Caídas de materiales transportados - Choques o golpes contra objetos - Atrapamientos y aplastamientos - Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones. - Lesiones y/o cortes en manos - Lesiones y/o cortes en pies - Sobreesfuerzos - Ruido, contaminación acústica - Vibraciones - Ambiente pulvígeno - Cuerpos extraños en los ojos - Dermatitis por contacto cemento y cal. - Contactos eléctricos directos - Contactos eléctricos indirectos - Ambientes pobres en oxígeno - Inhalación de vapores y gases - Trabajos en zonas húmedas o mojadas - Explosiones e incendios - Derivados de medios auxiliares usados - Radiaciones y derivados de soldadura - Quemaduras - Derivados del acceso al lugar de trabajo - Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles	- Marquesinas rígidas. - Barandillas. - Pasos o pasarelas. - Redes verticales. - Redes horizontales. - Andamios de seguridad. - Mallazos. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Escaleras auxiliares adecuadas. - Escalera de acceso peldañeada y protegida. - Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas. - Mantenimiento adecuado de la maquinaria - Plataformas de descarga de material. - Evacuación de escombros. - Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. - Andamios adecuados.	- Casco de seguridad - Botas o calzado de seguridad - Botas de seguridad impermeables - Guantes de lona y piel - Guantes impermeables - Gafas de seguridad - Protectores auditivos - Cinturón de seguridad - Ropa de trabajo - Pantalla de soldador

3.5 Instalaciones (electricidad, fontanería, gas, aire acondicionado, calefacción, ascensores, antenas, pararrayos).

Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
- Caídas de operarios al mismo nivel - Caídas de operarios a distinto nivel. - Caída de operarios al vacío. - Caídas de objetos sobre operarios - Choques o golpes contra objetos - Atrapamientos y aplastamientos - Lesiones y/o cortes en manos - Lesiones y/o cortes en pies - Sobreesfuerzos - Ruido, contaminación acústica - Cuerpos extraños en los ojos - Afecciones en la piel - Contactos eléctricos directos - Contactos eléctricos indirectos - Ambientes pobres en oxígeno - Inhalación de vapores y gases - Trabajos en zonas húmedas o mojadas - Explosiones e incendios - Derivados de medios auxiliares usados - Radiaciones y derivados de soldadura - Quemaduras - Derivados del acceso al lugar de trabajo - Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles	- Marquesinas rígidas. - Barandillas. - Pasos o pasarelas. - Redes verticales. - Redes horizontales. - Andamios de seguridad. - Mallazos. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Escaleras auxiliares adecuadas. - Escalera de acceso peldañeada y protegida. - Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas. - Mantenimiento adecuado de la maquinaria - Plataformas de descarga de material. - Evacuación de escombros. - Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. - Andamios adecuados.	- Casco de seguridad - Botas o calzado de seguridad - Botas de seguridad impermeables - Guantes de lona y piel - Guantes impermeables - Gafas de seguridad - Protectores auditivos - Cinturón de seguridad - Ropa de trabajo - Pantalla de soldador

4 Botiquín

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora. En caso de urgencia médica se evacuará al accidentado al centro de salud dispensario **llamando al 012.**

5 Presupuesto de seguridad y salud

En el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto **se ha reservado un Capítulo con varias partidas de 1.025,18 euros para Seguridad y Salud.**

6 Trabajos posteriores

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

6.1 Reparación, conservación y mantenimiento

Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
- Caídas al mismo nivel en suelos - Caídas de altura por huecos horizontales - Caídas por huecos en cerramientos - Caídas por resbalones - Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria - Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos. - Explosión de combustibles mal almacenados - Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos - Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga - Contactos eléctricos directos e indirectos - Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio. - Vibraciones de origen interno y externo - Contaminación por ruido	- Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros. - Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles. - Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas. - Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.	- Casco de seguridad - Ropa de trabajo - Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas. - Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

7 Obligación del promotor

- Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.
- (En la introducción del Real Decreto 1627/1.997 y en el apartado 2 del Artículo 2 se establece que el contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Como en las obras de edificación es habitual la existencia de numerosos subcontratistas, será previsible la existencia del Coordinador en la fase de ejecución.)
- La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al

promotor de las responsabilidades. El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

8 Coordinador en materia de seguridad y salud

- La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:
 - Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
 - Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
 - Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
 - Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
 - Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

9 Plan de seguridad y salud en el trabajo

- En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.
- El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.
- Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

10 Obligaciones de contratistas y subcontratistas

- El contratista y subcontratistas estarán obligados a:
 - Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.

- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.
- Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

11 Obligaciones de los trabajadores autónomos

- Los trabajadores autónomos están obligados a:
 - Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
 - Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
 - Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
 - Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
 - Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
 - Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.
 - Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

12 Libro de incidencias

- En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de

Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

- Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.
- (Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan).
- Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

13 Paralización de los trabajos

- Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.
- Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

14 Derechos de los trabajadores

- Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

15 Disposiciones mínimas en seguridad y salud

- Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

PRESUPUESTO



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS Y PRESUPUESTO

Contenido

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	3
3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)	6
4.- PRESUPUESTO	6

1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto la justificación no contractual del importe de los precios de ejecución material unitarios que figuran en los Cuadros de Precios números 1 y 2, y del precio de ejecución por contrata del documento "Presupuesto" de este proyecto.

El cálculo de los precios unitarios (unidades de obra) del proyecto, se ha realizado considerando los costes directos e indirectos como se indica en el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contrato de las Administraciones Públicas, y posteriores correcciones y derogaciones.

2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

El presupuesto de ejecución material de la obra (PEM) se ha obtenido a través de la suma algebraica de los precios de ejecución material de las distintas unidades de obra.

Para el cálculo de los precios de ejecución material de las distintas unidades de obra, se ha aplicado la fórmula:

$$P_n = \left(1 + \frac{k}{100}\right) \cdot C_n$$

donde:

P_n : Presupuesto de Ejecución Material de la unidad correspondiente, en euros.

k : Porcentaje correspondiente a los "Costes Indirectos".

C_n : Coste directo de la unidad, en euros.

A continuación, se determinan tanto los costes directos como indirectos para el cálculo indicado.

Costes directos

Según el art. 130 del Real Decreto 1098/2001 los costes directos son:

- 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 quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, 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 e instalaciones anteriormente citadas.

El cálculo de los costes directos de cada una de las unidades empleadas en el presupuesto se justifica mediante la aplicación de la base de precios emitida por el Centro e Información y Economía de la Construcción en Canarias o CIEC (base CIEC) y concretamente las usadas en este caso han sido:

- Base de precios de la Construcción en Canarias (2022)
- Base de precios de Instalaciones eléctricas y Telecomunicaciones en Canarias (2022)
- Tarifa de precios Salicru (Febrero 2023)
- Tarifa de precios Circuitor (2023)

Costes indirectos

Según el art. 130 del Real Decreto 1098/2001 los costes indirectos son:

- a) *Instalación de oficinas a pie de obra*
- b) *Comunicaciones*
- c) *Edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc.,*
- d) *Personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra.*
- e) *Imprevistos.*

Estos gastos indirectos, se reflejan como un porcentaje, igual para todas las unidades de obra (ver fórmula de cálculo de los precios de ejecución material de unidades)

Según se indica, su valor debe ser definido por el proyectista. A la vista de las condiciones de la obra a ejecutar y del programa indicativo del posible desarrollo de los trabajos se estima el coeficiente K que estará compuesto de dos sumandos:

k1= Porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra

k2= Porcentaje correspondiente a los imprevistos, siendo:

- 1% obras terrestres*
- 2% obras fluviales*
- 3% obras marítimas*

Se fija un valor máximo para K de 6%, 7% u 8% según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima, respectivamente.

Para el cálculo de k_1 se ha considerado los siguientes costes indirectos:

PEM (sin costes indirectos)		39.997,87 €	PLAZO DE EJECUCIÓN MESES	3,75
COSTES VARIABLES, DEPENDIENTES DEL PLAZO DE EJECUCIÓN				
PERSONAL ADSCRITO A LA OBRA				
Concepto	Número	Plazo	Precio	Importe
JEFE DE OBRA con dedicación exclusiva a la obra	0	3,75	3.749,49 €	- €
JEFE DE PRODUCCIÓN con dedicación exclusiva a la obra	0	3,75	1.935,08 €	- €
AYUDANTE DE JEFE DE OBRA con dedicación exclusiva a la obra	0	3,75	1.935,08 €	- €
ENCARGADO con dedicación exclusiva a la obra	0,04	3,75	1.818,93 €	272,84 €
CAPATAZ con dedicación parcial a la obra	0	3,75	1.695,78 €	- €
ADMINISTRATIVO con dedicación exclusiva a la obra	0,01	3,75	1.756,51 €	65,87 €
PEONES limpieza y trasiego	0	3,75	1.451,04 €	- €
PEÓN ESPECIALISTA ayudas a repl. con dedicación exclusiva a la obra	0,02	3,75	1.472,68 €	110,45 €
EQUIPAMIENTOS				
Concepto	Número	Plazo	Precio	Importe
Alquiler de oficina a pie de obra para Empresa Contratista	Tipo A (hasta 15 m²)	0	115,00 €	- €
	Tipo B (mayor 15 m²)	0	135,00 €	- €
Alquiler de oficina a pie de obra para Dirección de Obra	Tipo A (hasta 15 m²)	0	115,00 €	- €
	Tipo B (mayor 15 m²)	0	135,00 €	- €
Alquiler de Vestuarios y zona de bienestar para operarios	Tipo A (hasta 15 m²)	0	127,00 €	- €
	Tipo B (mayor 15 m²)	0	160,00 €	- €
Alquiler de Nave Almacén	Tipo 1 (hasta 50 m²)	0	150,00 €	- €
	Tipo 2 (mayor 50 m²)	0	180,00 €	- €
Alquiler de transporte y elevación de materiales	0,8000	3,75	120,00 €	360,00 €
Amortización mensual de 2 ordenadores, 1 impresora láser telefax y mobiliario de oficina de obra (considerando 36 meses de amortización)	0	3,75	45,00 €	- €
CONSUMOS ASOCIADOS A LA OBRA				
Concepto	Número	Plazo	Precio	Importe
Consumo de agua	0,2	3,75	30,00 €	22,50 €
Consumo de energía eléctrica	0,45	3,75	200,00 €	337,50 €
Consumo de teléfono y fax de las oficinas de la obra	0,1	3,75	35,00 €	13,13 €
(*)				
TOTAL COSTES VARIABLES				822,28 €
COSTES FIJOS				
Concepto	Uds	Precio	Importe	
Montaje, desmontaje, transporte, tramo perdido y legalización de grúa	0	2.100,00 €	- €	
Alta Agua	0	120,20 €	- €	
Alta electricidad	0	300,51 €	- €	
Alta teléfono y fax	0	120,20 €	- €	
Acometida provisional agua	0	620,00 €	- €	
Acometida provisional electricidad	0	750,00 €	- €	
Acometida provisional teléfono y fax	0	650,00 €	- €	
(*)				
TOTAL COSTES FIJOS				- €
TOTAL COSTES VARIABLES + FIJOS				822,28 €
PEM (sin costes indirectos)				39.997,87 €
Costes indirectos				822,28 €
K PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS				2,00%
(*) Otros conceptos que se consideren necesarios				
Los costes de personal no adscrito exclusivamente a la obra, tales como delegados de empresa topografos, contables, administrativos, etc, son GASTOS GENERALES				

Tras lo descrito en esta tabla más el 1% de imprevistos, se ha utilizado un coste indirecto del 3%.

3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)

Como se ha indicado, el precio de ejecución material de la obra se ha obtenido a través de la suma algebraica de los precios de ejecución material de las distintas unidades de obra.

El presupuesto de ejecución por contrata (PEC) se ha obtenido aplicando los porcentajes de “Gastos Generales” y “Beneficio Industrial” indicados por la Orden FOM/1824/2013, de 30 de septiembre, por la que se fija el porcentaje a que se refiere el artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, a aplicar en el Ministerio de Fomento, los cuales son:

- Gastos Generales: 6%
- Beneficio Industrial: 13%

4.- PRESUPUESTO

En este proyecto y a continuación se encuentra los documentos que conforman el “Presupuesto”, en el que se muestra el resultado de aplicar lo dicho anteriormente.

Este está compuesto por:

- Cuadro de Precios Unitarios de Mano de obra.
- Cuadro de Precios Unitarios de Materiales.
- Cuadro de Precios Unitarios de Maquinaria.
- Cuadro de Precios Auxiliares.
- Cuadro de Precios Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1.
- Cuadro de Precios nº2.
- Presupuesto con Medición Detallada.
- Resumen de Presupuesto.

MATERIALES (PRESUPUESTO)

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
2.6.03	Interruptor seccionador GW96186 2 polos 25 A 600 V DC, 3,5 módulos	2,000 ud	57,31	114,62
2.6.04	Descargador de sobretensiones tipo 2 DC 40 kA 600 V 3 módulos GWD6426	2,000 ud	171,24	342,48
Grupo 2.6.....				457,10
A04A0020	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	9,000 kg	1,97	17,73
Grupo A04.....				17,73
A05AF0010	Encofrado y desencof. de madera en losas.	0,450 m²	27,41	12,33
Grupo A05.....				12,33
E01AA0010	Acero corrugado B 400 S (precio medio)	1,000 kg	1,10	1,10
E01AA0220	Acero corrugado B 500 SD (precio medio)	0,756 kg	1,12	0,85
E01BA0040	Cemento puzolánico, CEM VI/B (P) 32,5 R, granel	0,402 t	167,21	67,29
E01CA0020	Arena seca	1,256 m³	29,16	36,61
E01DG0080@	Aditivo cristalizante p/horm. imperme. PENETRON Admix SB	0,270 kg	9,90	2,67
E01E0010	Agua	0,382 m³	2,21	0,84
E01FG0090	Mortero seco M 2,5 p/albañilería	114,240 kg	0,15	17,14
E01FG0230	Mortero industrial seco GP CS III o IV W1 (precio medio)	289,440 kg	0,25	72,36
E01HAB0030	Horm prep HA-25/B/20/XC1, bombeado	0,092 m³	134,85	12,38
E01MBAD0010@	Anclaje químico compuesto por resina y varilla roscada de acero galvanizado	16,001 ud	4,14	66,24
E01NB0010@	P.p. de pequeño material de albañilería y cerrajería	3,800 Ud	50,00	190,00
Grupo E01.....				467,48
E09A0010	Alambre de atar de 1,2 mm	0,014 kg	1,79	0,03
E09CA0060	Chapa acero galvaniz 1.5 mm	2,520 m²	29,29	73,81
E09EA0055@	Perfil laminado "L" 40x40x2 mm galvaniz.	5,201 m	6,01	31,26
E09F0020	p.p. pequeño material (electrodos, discos)	100,001 ud	0,22	22,00
Grupo E09.....				127,10
E10AB0030	Bloque de hormigón de áridos de picón 15x25x50 cm, CE cat. I / II	40,320 ud	1,24	50,00
E10AB0040	Bloque de hormigón de áridos de picón 12x25x50 cm, CE cat. I / II	105,000 ud	1,04	109,20
E10CB0010	Fleje metálico perforado.	2,400 m	0,37	0,89
Grupo E10.....				160,09
E13DA0150	Separ hormigón r 40-50 mm uso universal	0,630 ud	0,09	0,06
Grupo E13.....				0,06
E16ABA0100	Juego manilla c/escudo 1810/273P F9 acabado aspecto inoxidable, HOPPE	1,001 ud	18,56	18,57
E16ADA0200	Bisagra acero inox 2 partes mate níquel mod V8100 WF/ V0030 WF, Simonswerk	6,000 ud	5,38	32,28
Grupo E16.....				50,85
E22CAA0130	Tubo rígido PP libre halógenos M32, RKHF de Gewiss	30,000 m	3,58	107,40
E22CAA0230	Manguito libre halógenos IP 40 M32, RKM de Gewiss	9,000 ud	0,72	6,48
E22CAC0010	Tubería PE (rojo) doble pared DN 63 mm, p/canal. electr.	25,000 m	1,28	32,00
E22CAF0010	Alambre guía 2 mm galvanizado	25,000 m	0,23	5,75
E22CAF0020	Cinta señalizadora línea eléctrica	25,000 m	0,34	8,50
E22CAF0100@	Elementos soporte, union y accesorios	30,000 ud	0,25	7,50
E22CBA0030	Bandeja de termoplástico U23X, lisa/perfor 60x100 mm serie 66 Unex	70,000 m	12,03	842,10
E22DB0010	Arqueta puesta o conexión a tierra, PRFV, 245x245 mm, i/tapa	3,000 ud	22,30	66,90
E22EA0120	Tapa y marco 96x71 cm fund dúctil A-3, "E-Distribución", B-125	3,000 ud	351,57	1.054,71
E22HF0130@	Interruptor de corte rotativo GW96187 4 polos 32 A 1.000 V	1,000 ud	82,91	82,91
E22HG0050@	Descargador de sobretensiones GWD6428 40 kA 1.000 V 3 módulos	1,000 ud	188,08	188,08
E22HH0130	Portafusible seccionable 1P+N, 14x51, 690 V, 50 A, Gewiss	1,000 ud	35,80	35,80
E22HH0150	Fusible 14X51 gG 50A	3,000 ud	2,43	7,29
E22HH0160@	Fusible 10x38 16A 1000 V DC GW72135	4,000 ud	17,80	71,20
E22HH0170@	Portafusible 1P, 10x38 1000V DC, para fusibles de hasta 20 A GW96226, 1 módulo	4,000 ud	9,05	36,20
E22IB0300@	Cable unipolar H1Z2Z2-K 0,6/1kV AC / 1,5kV DC, 1x6mm² clase Cca s1b, d2, a1	230,000 m	2,59	595,70
E22IB0430@	Cable RZ1-K (AS) 0,6/1kV CPR Cca-s1b,d1,a1, Cu de 3x1x16 mm²	110,000 m	9,40	1.034,00
E22LA0010	Conductor cobre desnudo 35 mm².	15,750 m	9,70	152,78
E22LB0010	Pica puesta a tierra de 1,5 m	3,000 ud	15,50	46,50
E22LC0010	p.p. de soldadura aluminotérmica.	18,000 ud	1,02	18,36
E22LC0020	Caja puesta a tierra TRA.CST50	3,000 ud	11,30	33,90
E22M0140@	Punto de recarga interior/exterior IP54 CIRCUTOR eHOME Link T2S32, 230V, 32 A, 7,4kW, base Tipo 2,	1,000 ud	475,00	475,00
E22N0010@	Panel fotovoltaico ATERSA A550M de 550Wp	38,000 ud	235,01	8.930,38
E22NE0030@	Inversor híbrido trifásico EQX2 HT 10002-HT de 10kW de potencia máxima, 16,5A	2,000 ud	4.290,00	8.580,00
E22NF0010@	Base con patas regulables para baterías modelo EQX2 BATT BASE de SALICRU	1,000 ud	230,00	230,00
E22NF0020@	Módulo de monitorización EQX2 BAT BMS de SALICRU con batería de 2,56kWh.	1,000 ud	3.670,00	3.670,00
E22NF0030@	Batería de Litio-ion, de 2,56kWh y configuración modular escalable hasta 9 unidades + 1 BMS	1,000 ud	2.300,00	2.300,00
E22NG0020@	Módulo de Comunicación 485/WIFI EQX2-T	1,000 ud	268,00	268,00
E22NG0050@	SLC Energy Manager Trifásico	1,000 ud	915,00	915,00
E22NH0050@	Sistema Integrado Autoportante Inclinado para Cubierta tipo C-Solar Sistema CSI-Block	38,000 ud	70,00	2.660,00
E22Z0190@	Bornas de conexión para fijación en carril DIN para cable hasta 6mm²	12,000 ud	1,15	13,80
E22Z0200@	Accesorios y pequeño material eléctrico	22,050 ud	10,00	220,50

MATERIALES (PRESUPUESTO)

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
E22Z0220@	Abono de tasas para solicitud de Punto de Conexión para Instalación Fotovoltaica de 15<P<100kW	1,000 ud	350,00	350,00
Grupo E22				33.046,74
E31CD0030	Andamio para interiores verticales.	0,017 ud	27,05	0,46
Grupo E31				0,46
E35AC0420@	NOVOKRIL matesatinado. Color a elegir 15 lt.	0,121 u	226,74	27,34
E35EA0090	Esmalte brillante, p/madera y metal, int/ext, color, SINTECIN	1,061 l	14,23	15,10
E35LAA0520@	Barniz fijador al disolvente AKRIL 80. Incoloro 15 lt.	0,133 u	223,13	29,60
E35LAD0060	Imprim multiuso acuosa, p/metal, PRIMER W790	1,061 l	12,86	13,64
Grupo E35				85,68
E37KB0030	Malla fibra vidrio impregnada PVC, 10x10 mm (precio medio)	2,412 m²	3,03	7,31
Grupo E37				7,31
E38F0110@	Equipamiento de seguridad y salud	0,020 ud	40.366,26	807,33
Grupo E38				807,33
E41B0070@	p.p. equipos y medios auxiliares	2,000 h	57,75	115,50
E41CA0220@	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados	0,100 m³	7,38	0,74
E41CA0290@	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes	0,230 m³	16,48	3,79
Grupo E41				120,03
TOTAL				35.360,29
% MATERIALES (SOBRE COSTE DIRECTO)				85,83 %

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
QAB0030	Camión basculante 15 t	0,142 h	38,42	5,45
Grupo QAB.....				5,45
QAC0010	Camión grúa 20 t	3,900 h	37,72	147,11
Grupo QAC.....				147,11
QAD0010	Hormigonera portátil 250 l	0,611 h	6,28	3,84
Grupo QAD.....				3,84
QBA0010	Vibrador eléctrico	0,045 h	7,55	0,34
Grupo QBA.....				0,34
QC0110@	Máquina de tiro (Cablestante)	0,280 h	339,52	95,07
QC0140@	Contenedor tipo bandeja para almacenamiento de residuos de construcción	2,000 ud	200,00	400,00
Grupo QC0				495,07
TOTAL				651,81
% MAQUINARIA (SOBRE COSTE DIRECTO)				1,58 %

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
M01A0010	Oficial primera	22,973 h	19,62	450,73
M01A0030	Peón	25,906 h	18,56	480,81
M01B0010	Oficial cerrajero	4,001 h	19,62	78,50
M01B0020	Ayudante cerrajero	4,001 h	18,82	75,30
M01B0070	Oficial electricista	53,125 h	19,62	1.042,31
M01B0080	Ayudante electricista	46,065 h	18,82	866,94
M01B0090	Oficial pintor	1,809 h	19,62	35,49
M01B0100	Ayudante pintor	1,809 h	18,82	34,05
M01B0110	Oficial instalador	24,000 h	19,62	470,88
M01B0120	Ayudante instalador	24,000 h	18,82	451,68
Grupo M01.....				3.986,69
TOTAL				3.986,69
% MANO DE OBRA (SOBRE COSTE DIRECTO).....				9,68 %

OTROS (PRESUPUESTO)

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
TOTAL.....				0,00
% OTROS (SOBRE COSTE DIRECTO)				0,00 %

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A02A0010	m³	Mortero 1:3 de cemento			
M01A0030	2,400 h	Peón	18,56	44,54	
E01BA0040	0,440 t	Cemento puzolánico, CEM V/B (P) 32,5 R, granel	167,21	73,57	
E01CA0020	0,980 m³	Arena seca	29,16	28,58	
E01E0010	0,260 m³	Agua	2,21	0,57	
QAD0010	0,500 h	Hormigonera portátil 250 l	6,28	3,14	
					150,40

TOTAL PARTIDA..... 150,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

A02A0030	m³	Mortero 1:5 de cemento			
M01A0030	2,400 h	Peón	18,56	44,54	
E01BA0040	0,300 t	Cemento puzolánico, CEM V/B (P) 32,5 R, granel	167,21	50,16	
E01CA0020	1,100 m³	Arena seca	29,16	32,08	
E01E0010	0,250 m³	Agua	2,21	0,55	
QAD0010	0,500 h	Hormigonera portátil 250 l	6,28	3,14	
					130,47

TOTAL PARTIDA..... 130,47

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

A02A0120	m³	Mortero industrial M 2,5			
M01A0030	2,400 h	Peón	18,56	44,54	
E01FG0090	1.700,000 kg	Mortero seco M 2,5 p/albañilería	0,15	255,00	
E01E0010	0,240 m³	Agua	2,21	0,53	
QAD0010	0,500 h	Hormigonera portátil 250 l	6,28	3,14	
					303,21

TOTAL PARTIDA..... 303,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TRES EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

A02A0180	m³	Mortero industrial GP CS III o IV W1 (precio medio)			
M01A0030	2,400 h	Peón	18,56	44,54	
E01FG0230	1.600,000 kg	Mortero industrial seco GP CS III o IV W1 (precio medio)	0,25	400,00	
E01E0010	0,260 m³	Agua	2,21	0,57	
QAD0010	0,500 h	Hormigonera portátil 250 l	6,28	3,14	
					448,25

TOTAL PARTIDA..... 448,25

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

A04A0040	kg	Acero corrugado B 500 SD, elaborado y colocado.			
M01A0010	0,020 h	Oficial primera	19,62	0,39	
M01A0030	0,020 h	Peón	18,56	0,37	
E01AA0220	1,050 kg	Acero corrugado B 500 SD (precio medio)	1,12	1,18	
E09A0010	0,020 kg	Alambre de atar de 1,2 mm	1,79	0,04	
					1,98

TOTAL PARTIDA..... 1,98

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D05CA0025@	m³	Horm. arm losas HA-25/B/20/XC1, 100kg/m³ B500S, adit Penetron admix			
		Hormigón armado en losas bombeado, HA-25/B/20/XC1, armado con 100 kg/m³ de acero B 500 S, aditivado con Penetron Admix SB o equivalente, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, berenjenos, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/Código Estructural y C.T.E. DB SE.			
M01A0010	0,500 h	Oficial primera	19,62	9,81	
M01A0030	0,500 h	Peón	18,56	9,28	
E01HAB0030	1,020 m³	Horm prep HA-25/B/20/XC1, bombeado	134,85	137,55	
A04A0020	100,000 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1,97	197,00	
A05AF0010	5,000 m²	Encofrado y desencof. de madera en losas.	27,41	137,05	
E01DG0080@	3,000 kg	Aditivo cristalizante p/horm. imperm. PENETRON Admix SB	9,90	29,70	
E01E0010	0,075 m³	Agua	2,21	0,17	
E13DA0150	7,000 ud	Separ hormigón r 40-50 mm uso universal	0,09	0,63	
QBA0010	0,500 h	Vibrador eléctrico	7,55	3,78	

524,97

Suma la partida..... 524,97

Costes indirectos 3% 15,75

TOTAL PARTIDA..... 540,72

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

D07AA0030	m²	Fábrica bl.hueco sencillo 15x25x50 cm			
		Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 15 cm de espesor (15x25x50), con marcado CE, según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 500 SD. En medición se deducirán todos los huecos.			
M01A0010	0,350 h	Oficial primera	19,62	6,87	
M01A0030	0,350 h	Peón	18,56	6,50	
E10AB0030	8,400 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 15x25x50 cm, CE cat. I / II	1,24	10,42	
A02A0120	0,014 m³	Mortero industrial M 2,5	303,21	4,24	
E10CB0010	0,500 m	Fleje metálico perforado.	0,37	0,19	
A04A0040	0,150 kg	Acero corrugado B 500 SD, elaborado y colocado.	1,98	0,30	
E31CD0030	0,001 ud	Andamio para interiores verticales.	27,05	0,03	

28,55

Suma la partida..... 28,55

Costes indirectos 3% 0,86

TOTAL PARTIDA..... 29,41

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

D07L0330@	m²	Enfosc maestras fratas vert int. GP CS III o IV W1, e=1,5 cm			
		Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales interiores, con mortero industrial de uso corriente, tipo GP CS III o IV W1 (marcado CE s/UNE-EN 998-1) de 15 mm de espesor, incluso p.p. de malla en unión de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte. Se medirá sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3,00 metros cuadrados. El precio incluye la resolución de huecos de fachada y p. p. de remates de jambas. Totalmente terminado.			
M01A0010	0,550 h	Oficial primera	19,62	10,79	
M01A0030	0,550 h	Peón	18,56	10,21	
A02A0180	0,015 m³	Mortero industrial GP CS III o IV W1 (precio medio)	448,25	6,72	
E37KB0030	0,200 m²	Malla fibra vidrio impregnada PVC, 10x10 mm (precio medio)	3,03	0,61	
E31CD0030	0,001 ud	Andamio para interiores verticales.	27,05	0,03	
E01E0010	0,005 m³	Agua	2,21	0,01	

28,37

Suma la partida..... 28,37

Costes indirectos 3% 0,85

TOTAL PARTIDA..... 29,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D18E0415@	m	Línea Cable RZ1-K 3(1x16) mm², tendido Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN" o equivalente, de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 3x1x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Instalada y comprobado su funcionamiento, s/RBT-02. (Sólo cableado y conexionado).			
M01B0070	0,125 h	Oficial electricista	19,62	2,45	
M01B0080	0,149 h	Ayudante electricista	18,82	2,80	
QC0110@	0,008 h	Máquina de tiro (Cablestante)	339,52	2,72	
E22IB0430@	2,000 m	Cable RZ1-K (AS) 0,6/1kV CPR Cca-s1b,d1,a1, Cu de 3x1x16 mm²	9,40	18,80	
					26,77
Suma la partida.....					26,77
Costes indirectos					3% 0,80
TOTAL PARTIDA.....					27,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D18E0420@	m	Línea Cable RZ1-K 4(1x16) mm², tendido Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN" o equivalente, de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4x1x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Instalada y comprobado su funcionamiento, s/RBT-02. (Sólo cableado y conexionado).			
M01B0070	0,125 h	Oficial electricista	19,62	2,45	
M01B0080	0,149 h	Ayudante electricista	18,82	2,80	
QC0110@	0,008 h	Máquina de tiro (Cablestante)	339,52	2,72	
E22IB0430@	4,000 m	Cable RZ1-K (AS) 0,6/1kV CPR Cca-s1b,d1,a1, Cu de 3x1x16 mm²	9,40	37,60	
					45,57
Suma la partida.....					45,57
Costes indirectos					3% 1,37
TOTAL PARTIDA.....					46,94

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D18I0720@	m	Línea cable H1Z2Z2-K 0.6/1kV 2x1x6mm² para instalación fotovoltaica Circuito de alimentación para instalación fotovoltaica formado por cables unipolares H1Z2Z2-K 0,6/1kV AC/ 1,5kV DC, 2x(1x6)mm², Clase Cca s1b, d2, a1, tipo TopSolar o equivalente, s/IEC 62930 y EN 50618, con tensión nominal en C.C: 1,8 kV tensión nominal en C.A Uo/U (Um): 0,6/1 (1,2) kV, con conductor formado por hilos de cobre recocido estañado. conductor flexible, clase 5 según UNE EN 602286 / IEC 60228. apto para uso móvil, aislamiento compuesto elastómero reticulado de baja emisión de humos y gases corrosivos según tabla B.1 del anexo B de la norma EN 50618, cubierta exterior compuesto elastómero reticulado de baja emisión de humos y gases corrosivos según tabla B.1 del anexo B de la norma EN 50618, con una tensión nominal de 0.6/1 kV, temperatura máxima del conductor en servicio permanente 90°C (120°C (20.000h)), temperatura máxima en el conductor en caso de cortocircuito de 250°C, tensión de ensayo 6,5 kV en C.A (5 minutos) o 15 kV en C. Continua (5 minutos), con cubierta en color rojo/negro, con un comportamiento en caso de incendio REACCIÓN AL FUEGO (Reglamento CPR): Eca No propagador de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H≤425 mm). DoP: MEH1Z2Z2K, con marcado CE que indica el Reglamento CPR (UE) nº 305/2011 artículos 8 y 9. Otras características: Baja emisión de gases tóxicos. Libre de halógenos s/UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %), baja opacidad de humos s/UNE-EN 61034-2; IEC 61034-2 (Transmitancia lumínica superior al 60 %), bajo índice de acidez de los gases de combustión s/UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH≥4,3 y conductividad de los gases < 10 microSiemens/mm). Cumpliendo la directiva 2014/35/UE y RoHS, con reaccion al fuego (Eca) s/reglamento CPR nº 305/2011/UE. Completamente instalado según instrucciones del fabricante e indicaciones de la D.O.. Incluyendo tendido de los cables, p.p. de pequeño material (fijaciones, grapas,...), identificación del circuito en punta, conexionado, puesta en marcha y pruebas necesarias, m.o. y medios auxiliares.			
M01B0070	0,100 h	Oficial electricista	19,62	1,96	
M01B0080	0,100 h	Ayudante electricista	18,82	1,88	
E22IB0300@	2,000 m	Cable unipolar H1Z2Z2-K 0,6/1kV AC / 1,5kV DC, 1x6mm² clase Cca s1b, d2, a1	2,59	5,18	
					9,02
		Suma la partida.....			9,02
		Costes indirectos		3%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....			9,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
D18L0010	m	Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm² Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/RBT-02.			
M01B0070	0,100 h	Oficial electricista	19,62	1,96	
M01B0080	0,100 h	Ayudante electricista	18,82	1,88	
M01A0030	0,100 h	Peón	18,56	1,86	
E22LA0010	1,050 m	Conductor cobre desnudo 35 mm².	9,70	10,19	
E22LC0010	1,000 ud	p.p. de soldadura aluminotérmica.	1,02	1,02	
					16,91
		Suma la partida.....			16,91
		Costes indirectos		3%	0,51
		TOTAL PARTIDA.....			17,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D18L0020	ud	Arqueta de puesta o conexión a tierra 245x245 mm Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 245x245 mm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.			
M01B0070	1,000 h	Oficial electricista	19,62	19,62	
M01B0080	0,500 h	Ayudante electricista	18,82	9,41	
M01A0010	0,500 h	Oficial primera	19,62	9,81	
E22LB0010	1,000 ud	Pica puesta a tierra de 1,5 m	15,50	15,50	
E22LC0020	1,000 ud	Caja puesta a tierra TRA.CST50	11,30	11,30	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E22DB0010	1,000 ud	Arqueta puesta o conexión a tierra, PRFV, 245x245 mm, i/tapa	22,30	22,30	
E22LC0010	1,000 ud	p.p. de soldadura aluminotérmica.	1,02	1,02	
					88,96
Suma la partida.....					88,96
Costes indirectos					3% 2,67
TOTAL PARTIDA.....					91,63

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

D18P0310	m	Bandeja PVC-M1 RoHS, lisa/perforada, 60x100 mm, serie 66, Unex, s/param. vert. Bandeja de PVC-M1 RoHS, lisa o perforada, de 60x100 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 66, Unex o equivalente, de color gris ral 7030, sin separadores, con cubierta, montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.			
M01B0070	0,140 h	Oficial electricista	19,62	2,75	
M01B0080	0,070 h	Ayudante electricista	18,82	1,32	
E22CBA0030	1,000 m	Bandeja de termoplástico U23X, lisa/perfor 60x100 mm serie 66 Unex	12,03	12,03	
					16,10
Suma la partida.....					16,10
Costes indirectos					3% 0,48
TOTAL PARTIDA.....					16,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D18P0630@	m	Tubo de policarbonato rígido 32, libre de halógenos, enchufable, de color gris. ML de tubo rígido pesado tipo RKB de GEWISS o equivalente, clase 4321, no propagador de la llama según EN 61386-1, de color gris RAL7035, diámetro nominal 32 mm, con parte proporcional de curvas rígidas y flexibles y manguitos para conseguir estanqueidad IP40, incluidos soportes y mano de obra. - Ref. DX25740.			
M01B0070	0,140 h	Oficial electricista	19,62	2,75	
M01B0080	0,090 h	Ayudante electricista	18,82	1,69	
E22CAA0130	1,000 m	Tubo rígido PP libre halógenos M32, RKHF de Gewiss	3,58	3,58	
E22CAA0230	0,300 ud	Manguito libre halógenos IP 40 M32, RKM de Gewiss	0,72	0,22	
E22CAF0100@	1,000 ud	Elementos soporte, union y accesorios	0,25	0,25	
					8,49
Suma la partida.....					8,49
Costes indirectos					3% 0,25
TOTAL PARTIDA.....					8,74

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

D18T0140@	ud	Punto de recarga eléctrica CIRCUTOR eHOME Link T2S32, 230V, 32 A, 7,4kW, base Tipo 2 Punto de recarga interior/exterior IP54 CIRCUTOR eHOME Link T2S32, ref. V25370 o equivalente, 230V, 32 A, 7,4kW, carga Modo 3, Base tipo 2. Totalmente instalado, pequeño material, conexiónado, probado y en condiciones de prestar servicio correctamente según REBT-02			
M01B0070	1,000 h	Oficial electricista	19,62	19,62	
M01B0080	1,000 h	Ayudante electricista	18,82	18,82	
E22M0140@	1,000 ud	Punto de recarga interior/exterior IP54 CIRCUTOR eHOME Link T2S32, 230V, 32 A, 7,4kW, base Tipo 2,	475,00	475,00	
					513,44
Suma la partida.....					513,44
Costes indirectos					3% 15,40
TOTAL PARTIDA.....					528,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D21D0230@	ud	Módulo de comunicación Wifi 485/WIFI EQX2-T para sistemas trifásicos Suministro e instalación de módulo de comunicación Wifi 485/WIFI EQX2-T de Salicru para sistemas trifásicos o equivalente. Instalado según REBT-02			
M01B0070	0,250 h	Oficial electricista	19,62	4,91	
M01B0080	0,250 h	Ayudante electricista	18,82	4,71	
E22NG0020@	1,000 ud	Módulo de Comunicación 485/WIFI EQX2-T	268,00	268,00	
E22Z0200@	0,150 ud	Accesorios y pequeño material eléctrico	10,00	1,50	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					279,12
		Suma la partida.....			279,12
		Costes indirectos		3%	8,37
		TOTAL PARTIDA.....			287,49

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

D21D0300@

ud **Panel fotovoltaico ATERSA A550M de 550Wp**

Suministro e instalación de panel fotovoltaico ATERSA A550M OPTIMUM GSde 550Wp o equivalente, con unas dimensiones de 2279x1134x35 mm, un peso de 28,9 kg, fabricado en Cristal templado con capa antireflectante / grado PV / 3.2 mm, con 144 células (6x24) / Mono PERC 9BB (10BB) / de dimensiones 182x91, con marco en aleación de aluminio anodizado/plata, con caja de conexiones IP68 / 3 diodos, i/cable 1.400 mm. / 4 mm² / Compatible MC4 y conectores. Con una garantía de 10 años contra defectos de fabricación y 25 años en rendimiento.

Con las siguientes características técnicas según condiciones STC (Irradiación de 1000 w/m², espectro AM 1.5 y temperatura de 25 °C.):

- Potencia Máxima (Pmax) de 550 Wp
- Tensión Máxima Potencia (Vmp): 40,83V
- Corriente Máxima Potencia (Imp): 13,48A
- Tensión de Circuito Abierto (Voc): 49,60 V
- Corriente en Cortocircuito (Isc): 14,04A
- Eficiencia del Módulo (%): 21,28%
- Clasificación de Potencia (W): 0/+5
- Máxima Serie de Fusibles (A): 25A
- Máxima Tensión del Sistema (IEC): DC 1.500V
- Temperatura de Funcionamiento Normal de la Célula (°C): 45+/-2

Con las siguientes características técnicas en función de la temperatura:

- Coef. Temp. de Isc (TK Isc): 0.048 % /°C
- Coef. Temp. de Voc (TK Voc): -0.28 % /°C
- Coef. Temp. de Pmax (TK Pmax): -0.35 % /°C
- Reducción eficiencia (200W/m² 25°C): 3.5 ± 2 %
- Temperatura de Funcionamiento: -40 to +85 °C

Incluye cableado entre paneles, p.p. de pequeño material eléctrico y de fijación de los paneles, instalación ejecutada según instrucciones del fabricante e indicaciones de la D.O. y esquemas unifilares de la instalación. Incluyendo acopio de material, medios auxiliares, de elevación, puesta en marcha, pruebas de funcionamiento y m.o. Instalado según REBT-02

M01B0070	0,250 h	Oficial electricista	19,62	4,91	
M01B0080	0,250 h	Ayudante electricista	18,82	4,71	
E22N0010@	1,000 ud	Panel fotovoltaico ATERSA A550M de 550Wp	235,01	235,01	
E22Z0200@	0,250 ud	Accesorios y pequeño material eléctrico	10,00	2,50	
QAC0010	0,050 h	Camión grúa 20 t	37,72	1,89	
					249,02
		Suma la partida.....			249,02
		Costes indirectos		3%	7,47
		TOTAL PARTIDA.....			256,49

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

D21D0410@

ud **Cuadro CC BT Fotovoltaica 4 Strings 1.000V DC - 32A**

Suministro e instalación de cuadro de CC precableado para instalación fotovoltaica para 4 strings 1000V DC, 32A, compuesto por caja de superficie de 2x12 módulos tipo Gewiss GWD9907 o equivalente, montado superficialmente con todos los elementos necesarios. Según esquema unifilar de proyecto y montado según REBT-02.

M01B0070	0,500 h	Oficial electricista	19,62	9,81	
M01B0080	0,500 h	Ayudante electricista	18,82	9,41	
E22HH0130	1,000 ud	Portafusible seccionable 1P+N, 14x51, 690 V, 50 A, Gewiss	35,80	35,80	
E22HH0170@	4,000 ud	Portafusible 1P, 10x38 1000V DC, para fusibles de hasta 20 A	9,05	36,20	
		GW96226, 1 módulo			
E22HH0150	3,000 ud	Fusible 14x51 gG 50A	2,43	7,29	
E22HH0160@	4,000 ud	Fusible 10x38 16A 1000 V DC GW72135	17,80	71,20	
E22Z0200@	0,250 ud	Accesorios y pequeño material eléctrico	10,00	2,50	
E22HF0130@	1,000 ud	Interruptor de corte rotativo GW96187 4 polos 32 A 1.000 V	82,91	82,91	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.6.03	2,000 ud	Interruptor seccionador GW96186 2 polos 25 A 600 V DC, 3,5 módulos	57,31	114,62	
2.6.04	2,000 ud	Descargador de sobretensiones tipo 2 DC 40 kA 600 V 3 módulos GWD6426	171,24	342,48	
E22HG0050@	1,000 ud	Descargador de sobretensiones GWD6428 40 kA 1.000 V 3 módulos	188,08	188,08	
E22Z0190@	12,000 ud	Bornas de conexión para fijación en carril DIN para cable hasta 6mm ²	1,15	13,80	
					914,10
Suma la partida.....					914,10
Costes indirectos				3%	27,42
TOTAL PARTIDA.....					941,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

D21D0500@

ud Estudio de cargas y equilibrado de fases en cuadros eléctricos trifásicos

Estudio de las cargas conectadas a cada fase en los cuadros de baja tensión con suministro trifásico, con equilibrado de las mismas para lograr un reparto de cargas lo más equilibrado posible. Incluye medida con analizador de redes de los parámetros de potencias (P1, P2, P3), tensiones (V1, V2, V3) y corriente; energía consumida, THD,... Incluye redacción de informe técnico y actuación consistente en el reparto de fases en los cuadros eléctricos, i/marcado de forma indeleble de los circuitos/fases, según indicaciones de la D.O.

M01B0070	6,000 h	Oficial electricista	19,62	117,72	
M01B0080	6,000 h	Ayudante electricista	18,82	112,92	
E22Z0200@	10,000 ud	Accesorios y pequeño material eléctrico	10,00	100,00	
					330,64
Suma la partida.....					330,64
Costes indirectos				3%	9,92
TOTAL PARTIDA.....					340,56

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

D21D0520@

ud Gestión de Solicitud de Punto de Conexión para Instalación Fotovoltaica

Gestión de la solicitud de autoconsumo de la instalación fotovoltaica con vertido a la red interior ante la empresa distribuidora, en representación del solicitante. Incluye los trámites administrativos y técnicos necesarios para la gestión y finalización del expediente, así como el abono de las tasas necesarias.

E22Z0220@	1,000 ud	Abono de tasas para solicitud de Punto de Conexión para Instalación Fotovoltaica de 15<P<100kW	350,00	350,00	
					350,00
Suma la partida.....					350,00
Costes indirectos				3%	10,50
TOTAL PARTIDA.....					360,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D21D0530@	ud	Sistema de gestión de energía antivertido trifásico Sistema de gestión de energía antivertido trifásico tipo SALICRU SLC ENERGY MANAGER T 300D50 ref. 6B2OR000002, o equivalente, con las siguientes características técnicas: Entrada - Tensión nominal: 110 - 240 Vac - Margen de tensión: $\pm 10\%$ - Frecuencia nominal: 50/60 Hz - Corriente nominal: 0,05 A Medida de tension - Margen de tensión: $3 \times (190 - 458 \text{ Vac}) + N$ - Margen de frecuencia: 50/60 Hz - Presicion: 1% Medida de corriente - Corriente de salida: 100 mA o 5 A - Sobrecorriente: 120% In - Presicion: 1% Comunicacion - Puertos: RS-485 / Sensor de tensión / Sensor de TC / LAN / Wifi - Interface: Web embebida - Protocolo: Modbus Relés - Cantidad: 2 - Tension nominal: 250 Vac - Corriente nominal: 6 A Incluyendo señales de entrada digitales 5 Vdc, grado de proteccion IP20 y unas dimensiones de 70,5mm (fondo) x 70 mm (ancho) x 101 mm (alto) y un peso de 0,5 kg. Con certificado UNE EN IEC 61010-1:2011/A1:2020, 61010-2-030 (seguridad), UNE EN IEC 61326-1 (compatibilidad electromagnética), UNE 217001:2020 (antivertido). Completamente instalado, comprobado y funcionando, i/ conexionado y puesta en marcha y pruebas necesarias. Instalado según instrucciones del fabricante, esquema unifilar de proyecto e indicaciones de la D.O., según REBT-02.			
M01B0070	0,250 h	Oficial electricista	19,62	4,91	
M01B0080	0,250 h	Ayudante electricista	18,82	4,71	
E22Z0200@	0,150 ud	Accesorios y pequeño material eléctrico	10,00	1,50	
E22NG0050@	1,000 ud	SLC Energy Manager Trifásico	915,00	915,00	
					926,12
Suma la partida.....					926,12
Costes indirectos					27,78
TOTAL PARTIDA.....					953,90

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

D21EA0230@	ud	Estructura para 38 paneles fotovoltaicos tipo Autoportante Inclinado C-Solar CSI-BLOCK Suministro e instalación de sistema de soporte autoportante para 38 paneles solares para cubiertas que admiten carga tipo C-Solar modelo CSI-Block, con inclinación entre 5° y 45°, con perfil base y elementos de fijación. Perfilería de aluminio de alta resistencia (6082-T6), tornillería de acero inoxidable A2 o Equivalente. Dimensiones aproximadas 19,00m x 4,00m. . Incluso elementos de fijación con taco químinco a contrapeso de hormigón (peso mínimo 26kg), también incluido. Totalmente instalado.			
M01B0110	24,000 h	Oficial instalador	19,62	470,88	
M01B0120	24,000 h	Ayudante instalador	18,82	451,68	
QAC0010	2,000 h	Camión grúa 20 t	37,72	75,44	
E22NH0050@	38,000 ud	Sistema Integrado Autoportante Inclinado para Cubierta tipo C-Solar Sistema CSI-Block	70,00	2.660,00	
E01NB0010@	3,800 Ud	P.p. de pequeño material de albañilería y cerrajería	50,00	190,00	
E41B0070@	2,000 h	p.p. equipos y medios auxiliares	57,75	115,50	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					3.963,50
		Suma la partida.....			3.963,50
		Costes indirectos		3%	118,91
		TOTAL PARTIDA.....			4.082,41

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

D21F0020@

ud **Módulo de baterías de 5,12 kWh SALICRU EQX2**

Suministro e instalación de sistema de batería de 5,12 kWh de capacidad, con las siguientes características técnicas: fabricación en aluminio recubierto de pintura epoxi resistente a la corrosión, grado de protección IP54, seccionador DC integrado, rango de tensión 102,4 / 512 V, con una vida útil de 6.000 ciclos @ 80% DOD, con corriente de descarga de hasta 50 A, base regulable en altura y conexión a tierra, compuesto por los siguientes elementos:

- x1 módulo de monitorización EQX2 BAT BMS, con unas dimensiones de 708x315x178 mm, o equivalente.
- x2 módulos de batería de EQX2 BATT 2,56 kWh de capacidad, con unas dimensiones de 708x315x137 mm, o equivalente
- x1 base modelo EQX2 BATT BASE de SALICRU, con unas dimensiones de 708x315x110 mm, o equivalente.

Sistema completamente instalado, comprobado y funcionando, i/ conexionado y puesta en marcha y pruebas necesarias. Instalado según instrucciones del fabricante, esquema unifilar de proyecto e indicaciones de la D.O., según REBT-02.

M01B0070	0,250 h	Oficial electricista	19,62	4,91	
M01B0080	0,250 h	Ayudante electricista	18,82	4,71	
E22NF0010@	1,000 ud	Base con patas regulables para baterías modelo EQX2 BATT BASE de SALICRU	230,00	230,00	
E22NF0020@	1,000 ud	Módulo de monitorización EQX2 BAT BMS de SALICRU con batería de 2,56kWh.	3.670,00	3.670,00	
E22NF0030@	1,000 ud	Batería de Litio-ion, de 2,56kWh y configuración modular escalable hasta 9 unidades + 1 BMS	2.300,00	2.300,00	
					6.209,62
		Suma la partida.....			6.209,62
		Costes indirectos		3%	186,29
		TOTAL PARTIDA.....			6.395,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D21G0050@	ud	Inversor híbrido trifásico EQX2 HT 10002-HT de 10kW de potencia máxima, 16,5A Suministro e instalación de inversor híbrido trifásico EQX2 HT 10002-HT SALICRU de 10kW de potencia máxima, o equivalente, con las siguientes características técnicas: Entrada - Potencia de entrada máxima DC (W): 16000 - Tensión de entrada máxima DC (Vdc): 1000 - Rango de funcionamiento (Vdc): 200 / 850 - Entradas por MPPT: 1/1 - Int. máx. cortocircuito por MPPT (Isc PV): 18/18 A - Tensión de inicio (Vdc): 180 - Nº MPP Trackers: 2 - Corriente máxima por tracker (A): 13/13 Salida - Factor de potencia: 0,8 inductivo...0,8 capacitivo - Potencia máxima (W): 10000 - Tensión de red: 3x400 V Trifásica (3L, N, PE) - Márgenes de tensión: 195,5 ÷ 253 V (F-N) según UNE 217002 - Potencia de salida máxima aparente (VA): 11000 - Distorsión armónica total (THDi): <3% - Frecuencia: 50 Hz (45,5 ÷ 55 Hz) / 60 Hz (55 ÷ 65 Hz) - Intensidad de salida nominal (A): 14,5 - Rendimiento EU: 97,4% - Rendimiento máximo: 98,2% Con puertos de comunicación RS485 / WIFI, indicadores 3 LED de estado barra LED nivel de baterías y display OLED. Incluye seccionador DC de entrada, Polaridad inversa DC, Aislamiento, Seccionador DC, Sobre tensiones, Sobre temperatura, Diferencial, Funcionamiento en isla, Cortocircuitos AC, Sobre tensión AC. Con categoría protección sobretensiones PV: Tipo II / AC: Tipo II, Autoconsumo (nocturno) <1 W, Temperatura de trabajo: -30°C ~ +60°C, Grado de protección IP65, ventilación mediante convección natural, ruido acústico (a 1 metro): ≤25 dB, con terminales tipo MC4. Con unas dimensiones de 175 mm (fondo) x 550 mm (ancho) x 410 mm (alto) y un peso de 28 kg. Con certificado EN 61000-6-2/3, IEC 62109-1/2 / EN 61000-6-2/3 (seguridad), IEC EN UNE 61683 (eficiencia energética), IEC EN UNE 60068-2-1/2/14/30 (ensayos ambientales). Completamente instalado, comprobado y funcionando, i/ conexionado y puesta en marcha y pruebas necesarias. Instalado según instrucciones del fabricante, esquema unifilar de proyecto e indicaciones de la D.O., según REBT-02.			
M01B0070	0,500 h	Oficial electricista	19,62	9,81	
M01B0080	0,500 h	Ayudante electricista	18,82	9,41	
E22Z0200@	1,000 ud	Accesorios y pequeño material eléctrico	10,00	10,00	
E22NE0030@	1,000 ud	Inversor híbrido trifásico EQX2 HT 10002-HT de 10kW de potencia máxima, 16,5A	4.290,00	4.290,00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					4.319,22
		Suma la partida.....			4.319,22
		Costes indirectos		3%	129,58
		TOTAL PARTIDA.....			4.448,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

D25AC0035@ m2 Puerta metálica dos hojas acero galva Z-275 (m2)
 Suministro e instalación de puerta metálica doble PMD-20120 Urano, o equivalente, de medidas nominales estandar 1200mm x 2000mm (ancho x alto), construida con perfiles laminado "L" de 40x40x2 mm con tratamiento galvanizado Z-275 y chapa de acero galvanizado de 1,5 mm, con p.p. de rejillas de ventilacion. Apertura de puertas 120°. Fijacion en obra mediante garras metálicas en el propio marco (para fijación mediante anclaje químico compuesto por resina y varilla roscada). Incluye bisagras de acero inoxidable en dos partes ocultas no accesibles desde el exterior color mate niquel mod V8100 WF/ V0030 WF, Simonswerk, o equivalente, juego de manilla c/escudo 1810/273P F9 acabado aspecto inoxidable, HOPPE, o equivalente, i/pasadores de canto en parte superior e inferior de hoja inactiva i/cerradura, bombin y juego de llaves. Con acabado en esmalte brillante dos capas en color a elegir por la propiedad/D.O. con pintura SINTECIN, o equivalente, i/imprimacion RAL 7035 multiuso acuosa, p/metal, PRIMER W790, o equivalente. Protección IK-1o, según UNE-EN 50102. Incluyendo señal de riesgo Ae10 (105mm) según norma AMYS RA 1.4-10 y cierre triangular.

Completamente instalada, ejecutada (incluyendo ajuste y colocacion), segun instrucciones de la D.O. Criterios de medicion por m2 de puerta metálica ejecutada.

M01A0010	1,667 h	Oficial primera	19,62	32,71	
M01A0030	1,667 h	Peón	18,56	30,94	
M01B0010	1,667 h	Oficial cerrajero	19,62	32,71	
M01B0020	1,667 h	Ayudante cerrajero	18,82	31,37	
A02A0010	0,217 m³	Mortero 1:3 de cemento	150,40	32,64	
E01MBAD0010@	6,667 ud	Anclaje químico compuesto por resina y varilla roscada de acero galvanizado	4,14	27,60	
E09EA0055@	2,167 m	Perfil laminado "L" 40x40x2 mm galvaniz.	6,01	13,02	
E09CA0060	1,050 m²	Chapa acero galvaniz 1.5 mm	29,29	30,75	
E09F0020	41,667 ud	p.p. pequeño material (electrodos, discos)	0,22	9,17	
E16ADA0200	2,500 ud	Bisagra acero inox 2 partes mate niquel mod V8100 WF/ V0030 WF, Simonswerk	5,38	13,45	
E16ABA0100	0,417 ud	Juego manilla c/escudo 1810/273P F9 acabado aspecto inoxidable, HOPPE	18,56	7,74	
E35EA0090	0,442 l	Esmalte brillante, p/madera y metal, int/ext, color, SINTECIN	14,23	6,29	
E35LAD0060	0,442 l	Imprim multiuso acuosa, p/metal, PRIMER W790	12,86	5,68	
					274,07
		Suma la partida.....			274,07
		Costes indirectos		3%	8,22
		TOTAL PARTIDA.....			282,29

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

D28BA0220@ m² Pintura plástica mate/satinada NOVOKRIL
 Pintura al agua, de acabado mate o satinado, NOVOKRIL de JUNO o equivalente, color según carta a elegir por D.F., aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas incluso limpieza del soporte e imprimación con Akiril-80, lijado y empaste, aplicada según instrucciones de aplicación y preparación del soporte especificadas en ficha técnica. Producto certificado según UNE-EN 1504-2 con marcado CE, DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011 y EPD-DAP (Declaración Ambiental de Producto). En medición se deducirán todos los huecos.

M01B0090	0,150 h	Oficial pintor	19,62	2,94	
M01B0100	0,150 h	Ayudante pintor	18,82	2,82	
E35LAA0520@	0,011 u	Barniz fijador al disolvente AKRIL 80. Incoloro 15 lt.	223,13	2,45	
E35AC0420@	0,010 u	NOVOKRIL matesatinado. Color a elegir 15 lt.	226,74	2,27	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
						10,48
Suma la partida.....						10,48
Costes indirectos						3% 0,31
TOTAL PARTIDA.....						10,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
D29JAB0005@	m		Canalización con 1 tubo de PE D 63 mm, Tuyper sin exv			
Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, Tuyper o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización. Instalada.						
M01A0010	0,100	h	Oficial primera	19,62	1,96	
M01A0030	0,100	h	Peón	18,56	1,86	
E22CAC0010	1,000	m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 63 mm, p/canal. electr.	1,28	1,28	
E22CAF0010	1,000	m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0,23	0,23	
E22CAF0020	1,000	m	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,34	0,34	
						5,67
Suma la partida.....						5,67
Costes indirectos						3% 0,17
TOTAL PARTIDA.....						5,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D29JCB0030	ud		Arqueta p/conexionado electr. ext., de fábrica bloques, tipo A-3			
Arqueta de registro tipo A-3, s/normas de la compañía suministradora, para red de distribución de energía eléctrica en B.T., realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil B 125 s/UNE EN 124 y fondo de arena. Totalmente terminada.						
M01A0010	2,200	h	Oficial primera	19,62	43,16	
M01A0030	2,200	h	Peón	18,56	40,83	
E22EA0120	1,000	ud	Tapa y marco 96x71 cm fund dúctil A-3, "E-Distribución", B-125	351,57	351,57	
E10AB0040	35,000	ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 12x25x50 cm, CE cat. I / II	1,04	36,40	
A02A0030	0,062	m³	Mortero 1:5 de cemento	130,47	8,09	
A02A0010	0,089	m³	Mortero 1:3 de cemento	150,40	13,39	
E01CA0020	0,093	m³	Arena seca	29,16	2,71	
						496,15
Suma la partida.....						496,15
Costes indirectos						3% 14,88
TOTAL PARTIDA.....						511,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS						
D37B0100@	m³		Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km.			
Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km. Se medirá el volumen teórico estimado a partir de los elementos que componen la edificación, según documentación gráfica de proyecto.						
QAB0030	0,330	h	Camión basculante 15 t	38,42	12,68	
						12,68
Suma la partida.....						12,68
Costes indirectos						3% 0,38
TOTAL PARTIDA.....						13,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SEIS CÉNTIMOS						
D37B0120@	ud		Bandeja para recogida de residuos de construcción			
QC0140@	1,000	ud	Contenedor tipo bandeja para almacenamiento de residuos de construcción	200,00	200,00	
						200,00
Suma la partida.....						200,00
Costes indirectos						3% 6,00
TOTAL PARTIDA.....						206,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D37CB0110@	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.			
E41CA0220@	1,000 m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados	7,38	7,38	
					7,38
Suma la partida.....					7,38
Costes indirectos 3%					0,22
TOTAL PARTIDA.....					7,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
D37CB0130@	m³	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.			
E41CA0290@	1,000 m³	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes	16,48	16,48	
					16,48
Suma la partida.....					16,48
Costes indirectos 3%					0,49
TOTAL PARTIDA.....					16,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D38G0110@	ud	Equipamiento de Seguridad y Salud Equipamiento de seguridad y salud compuesto por protecciones individuales, colectivas, señalización de seguridad, material de primeros auxilios y mano de obra.			
E38F0110@	0,020 ud	Equipamiento de seguridad y salud	40.366,26	807,33	
					807,33
Suma la partida.....					807,33
Costes indirectos 3%					24,22
TOTAL PARTIDA.....					831,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



01	Obra Civil	
01.01	Estructuras para paneles solares	
D21EA0230@	ud Estructura para 38 paneles fotovoltaicos tipo Autoportante Inclinado C-Solar CSI-BLOCK	4.082,41
Suministro e instalación de sistema de soporte autoportante para 38 paneles solares para cubiertas que admiten carga tipo C-Solar modelo CSI-Block, con inclinación entre 5° y 45°, con perfil base y elementos de fijación. Perfilera de aluminio de alta resistencia (6082-T6), tornillería de acero inoxidable A2 o Equivalente. Dimensiones aproximadas 19,00m x 4,00m. . Incluso elementos de fijación con taco químico a contrapeso de hormigón (peso mínimo 26kg), también incluido. Totalmente instalado.		
CUATRO MIL OCHENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS		
01.02	Canalizaciones	
D18P0310	m Bandeja PVC-M1 RoHS, lisa/perforada, 60x100 mm, serie 66, Unex, s/param. vert.	16,58
Bandeja de PVC-M1 RoHS, lisa o perforada, de 60x100 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 66, Unex o equivalente, de color gris ral 7030, sin separadores, con cubierta, montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.		
DIECISÉIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS		
D18L0020	ud Arqueta de puesta o conexión a tierra 245x245 mm	91,63
Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 245x245 mm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.		
NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS		
D18L0010	m Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm²	17,42
Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/RBT-02.		
DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS		
D18P0630@	m Tubo de policarbonato rígido 32, libre de halógenos, enchufable, de color gris.	8,74
ML de tubo rígido pesado tipo RKB de GEWISS o equivalente, clase 4321, no propagador de la llama según EN 61386-1, de color gris RAL7035, diámetro nominal 32 mm, con parte proporcional de curvas rígidas y flexibles y manguitos para conseguir estanqueidad IP40, incluidos soportes y mano de obra. - Ref. DX25740.		
OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
D29JCB0030	ud Arqueta p/conexionado electr. ext., de fábrica bloques, tipo A-3	511,03
Arqueta de registro tipo A-3, s/normas de la compañía suministradora, para red de distribución de energía eléctrica en B.T., realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil B 125 s/UNE EN 124 y fondo de arena. Totalmente terminada.		
QUINIENTOS ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D29JAB0005@	m	Canalización con 1 tubo de PE D 63 mm, Tuyper sin exv Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, Tuyper o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización. Instalada.	5,84
CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
01.03	Recinto instalación de enlace		
D07AA0030	m²	Fábrica bl.hueco sencillo 15x25x50 cm Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 15 cm de espesor (15x25x50), con marcado CE, según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 500 SD. En medición se deducirán todos los huecos.	29,41
VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
D05CA0025@	m³	Horm. arm losas HA-25/B/20/XC1, 100kg/m³ B500S, adit Penetron admix Hormigón armado en losas bombeado, HA-25/B/20/XC1, armado con 100 kg/m³ de acero B 500 S, aditivado con Penetron Admix SB o equivalente, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, berenjenos, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/Código Estructural y C.T.E. DB SE.	540,72
QUINIENTOS CUARENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			
D07L0330@	m²	Enfosc maestr fratas vert int. GP CS III o IV W1, e=1,5 cm Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales interiores, con mortero industrial de uso corriente, tipo GP CS III o IV W1 (marcado CE s/UNE-EN 998-1) de 15 mm de espesor, incluso p.p. de malla en unión de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte. Se medirá sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3,00 metros cuadrados. El precio incluye la resolución de huecos de fachada y p. p. de remates de jambas. Totalmente terminado.	29,22
VEINTINUEVE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS			
D28BA0220@	m²	Pintura plástica mate/satinada NOVOKRIL Pintura al agua, de acabado mate o satinado, NOVOKRIL de JUNO o equivalente, color según carta a elegir por D.F., aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas incluso limpieza del soporte e imprimación con Akril-80, lijado y empaste, aplicada según instrucciones de aplicación y preparación del soporte especificadas en ficha técnica. Producto certificado según UNE-EN 1504-2 con marcado CE, DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011 y EPD-DAP (Declaración Ambiental de Producto). En medición se deducirán todos los huecos.	10,79
DIEZ EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



PRECIO

D25AC0035@ m2 Puerta metálica dos hojas acero galva Z-275 (m2)

282,29

Suministro e instalación de puerta metálica doble PMD-20120 Urano, o equivalente, de medidas nominales estandar 1200mm x 2000mm (ancho x alto), construida con perfiles laminado "L" de 40x40x2 mm con tratamiento galvanizado Z-275 y chapa de acero galvanizado de 1,5 mm, con p.p. de rejillas de ventilación. Apertura de puertas 120°. Fijación en obra mediante garras metálicas en el propio marco (para fijación mediante anclaje químico compuesto por resina y varilla roscada). Incluye bisagras de acero inoxidable en dos partes ocultas no accesibles desde el exterior color mate níquel mod V8100 WF/ V0030 WF, Simonswerk, o equivalente, juego de manilla c/escudo 1810/273P F9 acabado aspecto inoxidable, HOPPE, o equivalente, i/pasadores de canto en parte superior e inferior de hoja inactiva i/cerradura, bombín y juego de llaves. Con acabado en esmalte brillante dos capas en color a elegir por la propiedad/D.O. con pintura SINTECIN, o equivalente, i/imprimación RAL 7035 multiuso acuosa, p/metal, PRIMER W790, o equivalente. Protección IK-10, según UNE-EN 50102. Incluyendo señal de riesgo Ae10 (105mm) según norma AMYS RA 1.4-10 y cierre triangular.

Completamente instalada, ejecutada (incluyendo ajuste y colocación), según instrucciones de la D.O. Criterios de medición por m2 de puerta metálica ejecutada.

DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con
VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



02 Instalación Fotovoltaica

D18E0420@ m Línea Cable RZ1-K 4(1x16) mm², tendido 46,94

Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN" o equivalente, de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4x1x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Instalada y comprobado su funcionamiento, s/RBT-02. (Sólo cableado y conexionado).

CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D18E0415@ m Línea Cable RZ1-K 3(1x16) mm², tendido 27,57

Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN" o equivalente, de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 3x1x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Instalada y comprobado su funcionamiento, s/RBT-02. (Sólo cableado y conexionado).

VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D18I0720@	m	Línea cable H1Z2Z2-K 0.6/1kV 2x1x6mm² para instalación fotovoltaica Circuito de alimentación para instalación fotovoltaica formado por cables unipolares H1Z2Z2-K 0,6/1kV AC/ 1,5kV DC, 2x(1x6)mm², Clase Cca s1b, d2, a1, tipo TopSolar o equivalente, s/IEC 62930 y EN 50618, con tensión nominal en C.C: 1,8 kV tensión nominal en C.A Uo/U (Um): 0,6/1 (1,2) kV, con conductor formado por hilos de cobre recocido estañado. conductor flexible, clase 5 según UNE EN 602286 / IEC 60228. apto para uso móvil, aislamiento compuesto elastómero reticulado de baja emisión de humos y gases corrosivos según tabla B.1 del anexo B de la norma EN 50618, cubierta exterior compuesto elastómero reticulado de baja emisión de humos y gases corrosivos según tabla B.1 del anexo B de la norma EN 50618, con una tension nominal de 0.6/1 kV, temperatura máxima del conductor en servicio permanente 90°C (120°C (20.000h)), temperatura máxima en el conductor en caso de cortocircuito de 250°C, tension de ensayo 6,5 kV en C.A (5 minutos) o 15 kV en C. Continua (5 minutos), con cubierta en color rojo/negro, con un comportamiento en caso de incendio REACCIÓN AL FUEGO (Reglamento CPR): Eca No propagador de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H≤425 mm). DoP: MEH1Z2Z2K, con marcado CE que indica el Reglamento CPR (UE) nº 305/2011 artículos 8 y 9. Otras características: Baja emisión de gases tóxicos. Libre de halógenos s/UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %), baja opacidad de humos s/UNE-EN 61034-2; IEC 61034-2 (Transmitancia lumínica superior al 60 %), bajo índice de acidez de los gases de combustión s/UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH≥4,3 y conductividad de los gases < 10 microSiemens/mm). Cumpliendo la directiva 2014/35/UE y RoHS, con reaccion al fuego (Eca) s/reglamento CPR nº 305/2011/UE. Completamente instalado segun instrucciones del fabricante e indicaciones de la D.O.. Incluyendo tendido de los cables, p.p. de pequeño material (fijaciones, grapas,...), identificacion del circuito en punta, conexionado, puesta en marcha y pruebas necesarias, m.o. y medios auxiliares.	9,29
D21D0230@	ud	Módulo de comunicación Wifi 485/WIFI EQX2-T para sistemas trifásicos Suministro e instalación de módulo de comunicación Wifi 485/WIFI EQX2-T de Salicru para sistemas trifásicos o equivalente. Instalado según REBT-02	287,49
D21D0410@	ud	Cuadro CC BT Fotovoltaica 4 Strings 1.000V DC - 32A Suministro e instalación de cuadro de CC precableado para instalación fotovoltaica para 4 strings 1000V DC, 32A, compuesto por caja de superficie de 2x12 módulos tipo Gewiss GWD9907 o equivalente, montado superficialmente con todos los elementos necesarios. Según esquema unifilar de proyecto y montado según REBT-02.	941,52
D21D0500@	ud	Estudio de cargas y equilibrado de fases en cuadros eléctricos trifásicos Estudio de las cargas conectadas a cada fase en los cuadros de baja tensión con suministro trifásico, con equilibrado de las mismas para lograr un reparto de cargas lo más equilibrado posible. Incluye medida con analizador de redes de los parámetros de potencias (P1, P2, P3), tensiones (V1, V2, V3) y corriente; energía consumida, THD,.... Incluye redaccion de informe tecnico y actuacion consistente en el reparto de fases en los cuadros electricos, i/marcado de forma indeleble de los circuitos/fases, segun indicaciones de la D.O.	340,56

NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



PRECIO

D21D0300@ ud Panel fotovoltaico ATERSA A550M de 550Wp

256,49

Suministro e instalación de panel fotovoltaico ATERSA A550M OPTIMUM GSde 550Wp o equivalente, con unas dimensiones de 2279x1134x35 mm, un peso de 28,9 kg, fabricado en Cristal templado con capa antireflectante / grado PV / 3.2 mm, con 144 células (6x24) / Mono PERC 9BB (10BB) / de dimensiones 182x91, con marco en aleación de aluminio anodizado/plata, con caja de conexiones IP68 / 3 diodos, i/cable 1.400 mm. / 4 mm² / Compatible MC4 y conectores. Con una garantía de 10 años contra defectos de fabricación y 25 años en rendimiento.

Con las siguientes características técnicas según condiciones STC (Irradiación de 1000 w/m2, espectro AM 1.5 y temperatura de 25 °C.):

- Potencia Máxima (Pmax) de 550 Wp
- Tensión Máxima Potencia (Vmp): 40,83V
- Corriente Máxima Potencia (Imp): 13,48A
- Tensión de Circuito Abierto (Voc): 49,60 V
- Corriente en Cortocircuito (Isc): 14,04A
- Eficiencia del Módulo (%): 21,28%
- Clasificación de Potencia (W): 0/+5
- Máxima Serie de Fusibles (A): 25A
- Máxima Tensión del Sistema (IEC): DC 1.500V
- Temperatura de Funcionamiento Normal de la Célula (°C): 45+/-2

Con las siguientes características técnicas en función de la temperatura:

- Coef. Temp. de Isc (TK Isc): 0.048 % /°C
- Coef. Temp. de Voc (TK Voc): -0.28 % /°C
- Coef. Temp. de Pmax (TK Pmax): -0.35 % /°C
- Reducción eficiencia (200W/m2 25°C): 3.5 ±2 %
- Temperatura de Funcionamiento: -40 to +85 °C

Incluye cableado entre paneles, p.p. de pequeño material eléctrico y de fijación de los paneles, instalación ejecutada según instrucciones del fabricante e indicaciones de la D.O. y esquemas unifilares de la instalación. Incluyendo acopio de material, medios auxiliares, de elevación, puesta en marcha, pruebas de funcionamiento y m.o. Instalado según REBT-02

DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con
CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



PRECIO

D21G0050@

ud Inversor híbrido trifásico EQX2 HT 10002-HT de 10kW de potencia máxima, 16,5A

4.448,80

Suministro e instalación de inversor híbrido trifásico EQX2 HT 10002-HT SALI-CRU de 10kW de potencia máxima, o equivalente, con las siguientes características técnicas:

Entrada

- Potencia de entrada máxima DC (W): 16000
- Tensión de entrada máxima DC (Vdc): 1000
- Rango de funcionamiento (Vdc): 200 / 850
- Entradas por MPPT: 1/1
- Int. máx. cortocircuito por MPPT (Isc PV): 18/18 A
- Tensión de inicio (Vdc): 180
- Nº MPP Trackers: 2
- Corriente máxima por tracker (A): 13/13

Salida

- Factor de potencia: 0,8 inductivo...0,8 capacitivo
- Potencia máxima (W): 10000
- Tensión de red: 3x400 V Trifásica (3L, N, PE)
- Márgenes de tensión: 195,5 ÷ 253 V (F-N) según UNE 217002
- Potencia de salida máxima aparente (VA): 11000
- Distorsión armónica total (THDi): <3%
- Frecuencia: 50 Hz (45,5 ÷ 55 Hz) / 60 Hz (55 ÷ 65 Hz)
- Intensidad de salida nominal (A): 14,5
- Rendimiento EU: 97,4%
- Rendimiento máximo: 98,2%

Con puertos de comunicación RS485 / WIFI, indicadores 3 LED de estado barra LED nivel de baterías y display OLED. Incluye seccionador DC de entrada, Polaridad inversa DC, Aislamiento, Seccionador DC, Sobre tensiones, Sobre temperatura, Diferencial, Funcionamiento en isla, Cortocircuitos AC, Sobre tensión AC. Con categoría protección sobretensiones PV: Tipo II / AC: Tipo II, Autoconsumo (nocturno) <1 W, Temperatura de trabajo: -30°C ~ +60°C, Grado de protección IP65,

ventilación mediante convección natural, ruido acústico (a 1 metro): ≤25 dB, con

terminales tipo MC4. Con unas dimensiones de 175 mm (fondo) x 550 mm (ancho) x 410 mm (alto) y un peso de 28 kg.

Con certificado EN 61000-6-2/3, IEC 62109-1/2 / EN 61000-6-2/3 (seguridad), IEC EN UNE 61683 (eficiencia energética), IEC EN UNE 60068-2-1/2/14/30 (ensayos ambientales).

Completamente instalado, comprobado y funcionando, i/ conexionado y puesta en marcha y pruebas necesarias. Instalado según instrucciones del fabricante, esquema unifilar de proyecto e indicaciones de la D.O., según REBT-02.

CUATRO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO
EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D21D0530@	ud	Sistema de gestión de energía antivertido trifásico Sistema de gestión de energía antivertido trifásico tipo SALICRU SLC ENERGY MANAGER T 300D50 ref. 6B2OR000002, o equivalente, con las siguientes características técnicas: Entrada - Tensión nominal: 110 - 240 Vac - Margen de tensión: $\pm 10\%$ - Frecuencia nominal: 50/60 Hz - Corriente nominal: 0,05 A Medida de tension - Margen de tensión: $3 \times (190 - 458 \text{ Vac}) + N$ - Margen de frecuencia: 50/60 Hz - Presicion: 1% Medida de corriente - Corriente de salida: 100 mA o 5 A - Sobrecorriente: 120% In - Presicion: 1% Comunicacion - Puertos: RS-485 / Sensor de tensión / Sensor de TC / LAN / Wifi - Interface: Web embebida - Protocolo: Modbus Relés - Cantidad: 2 - Tension nominal: 250 Vac - Corriente nominal: 6 A Incluyendo señales de entrada digitales 5 Vdc, grado de proteccion IP20 y unas dimensiones de 70,5mm (fondo) x 70 mm (ancho) x 101 mm (alto) y un peso de 0,5 kg. Con certificado UNE EN IEC 61010-1:2011/A1:2020, 61010-2-030 (seguridad), UNE EN IEC 61326-1 (compatibilidad electromagnética), UNE 217001:2020 (antivertido). Completamente instalado, comprobado y funcionando, i/ conexionado y puesta en marcha y pruebas necesarias. Instalado según instrucciones del fabricante, esquema unifilar de proyecto e indicaciones de la D.O., según REBT-02.	953,90
		NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
D21D0520@	ud	Gestión de Solicitud de Punto de Conexión para Instalación Fotovoltaica Gestión de la solicitud de autoconsumo de la instalación fotovoltaica con vertido a la red interior ante la empresa distribuidora, en representación del solicitante. Incluye los trámites administrativos y técnicos necesarios para la gestión y finalización del expediente, así como el abono de las tasas necesarias.	360,50
		TRESCIENTOS SESENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D18L0020	ud	Arqueta de puesta o conexión a tierra 245x245 mm Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 245x245 mm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.	91,63
		NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN

03	Almacenamiento	
D21F0020@	ud Módulo de baterías de 5,12 kWh SALICRU EQX2	6.395,91

Suministro e instalación de sistema de batería de 5,12 kWh de capacidad, con las siguientes características técnicas: fabricación en aluminio recubierto de pintura epoxi resistente a la corrosión, grado de protección IP54, seccionador DC integrado, rango de tensión 102,4 / 512 V, con una vida útil de 6.000 ciclos @ 80% DOD, con corriente de descarga de hasta 50 A, base regulable en altura y conexión a tierra, compuesto por los siguientes elementos:

- x1 módulo de monitorización EQX2 BAT BMS, con unas dimensiones de 708x315x178 mm, o equivalente.
- x2 módulos de batería de EQX2 BATT 2,56 kWh de capacidad, con unas dimensiones de 708x315x137 mm, o equivalente
- x1 base modelo EQX2 BATT BASE de SALICRU, con unas dimensiones de 708x315x110 mm, o equivalente.

Sistema completamente instalado, comprobado y funcionando, i/ conexasionado y puesta en marcha y pruebas necesarias. Instalado según instrucciones del fabricante, esquema unifilar de proyecto e indicaciones de la D.O., según REBT-02.

SEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con
NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



04 Recarga Vehículos Eléctricos

D18T0140@ ud Punto de recarga eléctrica CIRCUTOR eHOME Link T2S32, 230V, 32 A, 7,4kW, base Tipo 2 528,84

Punto de recarga interior/exterior IP54 CIRCUTOR eHOME Link T2S32, ref. V25370 o equivalente, 230V, 32 A, 7,4kW, carga Modo 3, Base tipo 2. Totalmente instalado, pequeño material, conexionado, probado y en condiciones de prestar servicio correctamente según REBT-02

QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D18L0020 ud Arqueta de puesta o conexión a tierra 245x245 mm 91,63

Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 245x245 mm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.

NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

D18L0010 m Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm² 17,42

Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/RBT-02.

DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

D18P0630@ m Tubo de policarbonato rígido 32, libre de halógenos, enchufable, de color gris. 8,74

ML de tubo rígido pesado tipo RKB de GEWISS o equivalente, clase 4321, no propagador de la llama según EN 61386-1, de color gris RAL7035, diámetro nominal 32 mm, con parte proporcional de curvas rígidas y flexibles y manguitos para conseguir estanqueidad IP40, incluidos soportes y mano de obra. - Ref. DX25740.

OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D29JCB0030 ud Arqueta p/conexionado electr. ext., de fábrica bloques, tipo A-3 511,03

Arqueta de registro tipo A-3, s/normas de la compañía suministradora, para red de distribución de energía eléctrica en B.T., realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil B 125 s/UNE EN 124 y fondo de arena. Totalmente terminada.

QUINIENTOS ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS

D29JAB0005@ m Canalización con 1 tubo de PE D 63 mm, Tuyper sin exv 5,84

Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, Tuyper o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización. Instalada.

CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



PRECIO

05 Seguridad y Salud

D38G0110@	ud	Equipamiento de Seguridad y Salud	831,55
		Equipamiento de seguridad y salud compuesto por protecciones individuales, colectivas, señalización de seguridad, material de primeros auxilios y mano de obra.	

OCHOCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA
Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



PRECIO

06	Gestión de Residuos		
D37CB0110@	m ³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados	7,60
Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.			
SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			
D37CB0130@	m ³	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes	16,97
Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.			
DIECISÉIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
D37B0100@	m ³	Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km.	13,06
Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km. Se medirá el volumen teórico estimado a partir de los elementos que componen la edificación, según documentación gráfica de proyecto.			
TRECE EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
D37B0120@	ud	Bandeja para recogida de residuos de construcción	206,00
DOSCIENTOS SEIS EUROS			

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



01	Obra Civil				
01.01	Estructuras para paneles solares				
D21EA0230@	ud	Estructura para 38 paneles fotovoltaicos tipo Autoportante Inclinado C-Solar CSI-BLOCK			
		Suministro e instalación de sistema de soporte autoportante para 38 paneles solares para cubiertas que admiten carga tipo C-Solar modelo CSI-Block, con inclinación entre 5° y 45°, con perfil base y elementos de fijación. Perfilera de aluminio de alta resistencia (6082-T6), tornillería de acero inoxidable A2 o Equivalente. Dimensiones aproximadas 19,00m x 4,00m. . Incluso elementos de fijación con taco químico a contrapeso de hormigón (peso mínimo 26kg), también incluido. Totalmente instalado.			
			Mano de obra	922,56	
			Maquinaria.....	75,44	
			Resto de obra y materiales	2.965,50	
			Suma la partida	3.963,50	
			Costes indirectos 3%	118,91	
			TOTAL PARTIDA	4.082,41	
01.02	Canalizaciones				
D18P0310	m	Bandeja PVC-M1 RoHS, lisa/perforada, 60x100 mm, serie 66, Unex, s/param. vert.			
		Bandeja de PVC-M1 RoHS, lisa o perforada, de 60x100 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 66, Unex o equivalente, de color gris ral 7030, sin separadores, con cubierta, montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.			
			Mano de obra	4,07	
			Resto de obra y materiales	12,03	
			Suma la partida	16,10	
			Costes indirectos 3%	0,48	
			TOTAL PARTIDA	16,58	
D18L0020	ud	Arqueta de puesta o conexión a tierra 245x245 mm			
		Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 245x245 mm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.			
			Mano de obra	38,84	
			Resto de obra y materiales	50,12	
			Suma la partida	88,96	
			Costes indirectos 3%	2,67	
			TOTAL PARTIDA	91,63	
D18L0010	m	Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm²			
		Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/RBT-02.			
			Mano de obra	5,70	
			Resto de obra y materiales	11,21	
			Suma la partida	16,91	
			Costes indirectos 3%	0,51	
			TOTAL PARTIDA	17,42	

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN

D18P0630@ m Tubo de policarbonato rígido 32, libre de halógenos, enchufable, de color gris.

ML de tubo rígido pesado tipo RKB de GEWISS o equivalente, clase 4321, no propagador de la llama según EN 61386-1, de color gris RAL7035, diámetro nominal 32 mm, con parte proporcional de curvas rígidas y flexibles y manguitos para conseguir estanqueidad IP40, incluidos soportes y mano de obra. - Ref. DX25740.

Mano de obra	4,44
Resto de obra y materiales	4,05
Suma la partida	8,49
Costes indirectos 3%	0,25
TOTAL PARTIDA	8,74

D29JCB0030 ud Arqueta p/conexionado electr. ext., de fábrica bloques, tipo A-3

Arqueta de registro tipo A-3, s/normas de la compañía suministradora, para red de distribución de energía eléctrica en B.T., realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil B 125 s/UNE EN 124 y fondo de arena. Totalmente terminada.

Mano de obra	90,71
Maquinaria	0,47
Resto de obra y materiales	404,95
Suma la partida	496,15
Costes indirectos 3%	14,88
TOTAL PARTIDA	511,03

D29JAB0005@ m Canalización con 1 tubo de PE D 63 mm, Tuyper sin exv

Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, Tuyper o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización. Instalada.

Mano de obra	3,82
Resto de obra y materiales	1,85
Suma la partida	5,67
Costes indirectos 3%	0,17
TOTAL PARTIDA	5,84

01.03 Recinto instalación de enlace

D07AA0030 m² Fábrica bl.hueco sencillo 15x25x50 cm

Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 15 cm de espesor (15x25x50), con marcado CE, según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 500 SD. En medición se deducirán todos los huecos.

Mano de obra	14,10
Maquinaria	0,04
Resto de obra y materiales	14,40
Suma la partida	28,55
Costes indirectos 3%	0,86
TOTAL PARTIDA	29,41

D05CA0025@ m³ Horm. arm losas HA-25/B/20/XC1, 100kg/m³ B500S, adit Penetron admix

Hormigón armado en losas bombeado, HA-25/B/20/XC1, armado con 100 kg/m³ de acero B 500 S, aditivado con Penetron Admix SB o equivalente, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, berenjenos, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/Código Estructural y C.T.E. DB SE.

Mano de obra	19,09
Maquinaria	3,78
Resto de obra y materiales	502,10
Suma la partida	524,97

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



PRECIO

		Costes indirectos	3%	15,75
		TOTAL PARTIDA		540,72
D07L0330@	m ²	Enfosc maestr fratas vert int. GP CS III o IV W1, e=1,5 cm		
		Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales interiores, con mortero industrial de uso corriente, tipo GP CS III o IV W1 (marcado CE s/UNE-EN 998-1) de 15 mm de espesor, incluso p.p. de malla en unión de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte. Se medirá sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3,00 metros cuadrados. El precio incluye la resolución de huecos de fachada y p. p. de remates de jambas. Totalmente terminado.		
		Mano de obra		21,67
		Maquinaria		0,05
		Resto de obra y materiales		6,66
		Suma la partida		28,37
		Costes indirectos	3%	0,85
		TOTAL PARTIDA		29,22
D28BA0220@	m ²	Pintura plástica mate/satinada NOVOKRIL		
		Pintura al agua, de acabado mate o satinado, NOVOKRIL de JUNO o equivalente, color según carta a elegir por D.F., aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas incluso limpieza del soporte e imprimación con Akiril-80, lijado y empaste, aplicada según instrucciones de aplicación y preparación del soporte especificadas en ficha técnica. Producto certificado según UNE-EN 1504-2 con marcado CE, DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011 y EPD-DAP (Declaración Ambiental de Producto). En medición se deducirán todos los huecos.		
		Mano de obra		5,76
		Resto de obra y materiales		4,72
		Suma la partida		10,48
		Costes indirectos	3%	0,31
		TOTAL PARTIDA		10,79
D25AC0035@	m2	Puerta metálica dos hojas acero galva Z-275 (m2)		
		Suministro e instalación de puerta metálica doble PMD-20120 Urano, o equivalente, de medidas nominales estandar 1200mm x 2000mm (ancho x alto), construida con perfiles laminado "L" de 40x40x2 mm con tratamiento galvanizado Z-275 y chapa de acero galvanizado de 1,5 mm, con p.p. de rejillas de ventilación. Apertura de puertas 120°. Fijación en obra mediante garras metálicas en el propio marco (para fijación mediante anclaje químico compuesto por resina y varilla roscada). Incluye bisagras de acero inoxidable en dos partes ocultas no accesibles desde el exterior color mate níquel mod V8100 WF/ V0030 WF, Simons-werk, o equivalente, juego de manilla c/escudo 1810/273P F9 acabado aspecto inoxidable, HOPPE, o equivalente, i/pasadores de canto en parte superior e inferior de hoja inactiva i/cerradura, bombin y juego de llaves. Con acabado en esmalte brillante dos capas en color a elegir por la propiedad/D.O. con pintura SINTECIN, o equivalente, i/imprimación RAL 7035 multiuso acuosa, p/metal, PRIMER W790, o equivalente. Protección IK-1o, según UNE-EN 50102. Incluyendo señal de riesgo Ae10 (105mm) según norma AMYS RA 1.4-10 y cierre triangular.		
		Completamente instalada, ejecutada (incluyendo ajuste y colocación), según instrucciones de la D.O. Criterios de medición por m2 de puerta metálica ejecutada.		
		Mano de obra		137,40
		Maquinaria		0,68
		Resto de obra y materiales		135,99
		Suma la partida		274,07
		Costes indirectos	3%	8,22
		TOTAL PARTIDA		282,29

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN

02 Instalación Fotovoltaica

D18E0420@ m Línea Cable RZ1-K 4(1x16) mm², tendido

Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN" o equivalente, de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4x1x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Instalada y comprobado su funcionamiento, s/RBT-02. (Sólo cableado y conexionado).

Mano de obra	5,25
Maquinaria	2,72
Resto de obra y materiales	37,60
Suma la partida	45,57
Costes indirectos 3%	1,37
TOTAL PARTIDA	46,94

D18E0415@ m Línea Cable RZ1-K 3(1x16) mm², tendido

Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN" o equivalente, de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 3x1x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Instalada y comprobado su funcionamiento, s/RBT-02. (Sólo cableado y conexionado).

Mano de obra	5,25
Maquinaria	2,72
Resto de obra y materiales	18,80
Suma la partida	26,77
Costes indirectos 3%	0,80
TOTAL PARTIDA	27,57

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN

D18I0720@ m Línea cable H1Z2Z2-K 0.6/1kV 2x1x6mm² para instalación fotovoltaica

Circuito de alimentación para instalación fotovoltaica formado por cables unipolares H1Z2Z2-K 0,6/1kV AC/ 1,5kV DC, 2x(1x6)mm², Clase Cca s1b, d2, a1, tipo TopSolar o equivalente, s/IEC 62930 y EN 50618, con tensión nominal en C.C: 1,8 kV tensión nominal en C.A Uo/U (Um): 0,6/1 (1,2) kV, con conductor formado por hilos de cobre recocido estañado. conductor flexible, clase 5 según UNE EN 602286 / IEC 60228. apto para uso móvil, aislamiento compuesto elastómero reticulado de baja emisión de humos y gases corrosivos según tabla B.1 del anexo B de la norma EN 50618, cubierta exterior compuesto elastómero reticulado de baja emisión de humos y gases corrosivos según tabla B.1 del anexo B de la norma EN 50618, con una tension nominal de 0.6/1 kV, temperatura máxima del conductor en servicio permanente 90°C (120°C (20.000h)), temperatura máxima en el conductor en caso de cortocircuito de 250°C, tension de ensayo 6,5 kV en C.A (5 minutos) o 15 kV en C. Continua (5 minutos), con cubierta en color rojo/negro, con un comportamiento en caso de incendio REACCIÓN AL FUEGO (Reglamento CPR): Eca No propagador de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1

(H≤425 mm). DoP: MEH1Z2Z2K, con marcado CE que indica el Reglamento CPR

(UE) nº 305/2011 artículos 8 y 9. Otras características: Baja emisión de gases tóxicos. Libre de halógenos s/UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %), baja opacidad de humos s/UNE-EN 61034-2; IEC 61034-2 (Transmitancia lumínica superior al 60 %), bajo índice de acidez de los gases de combustión s/

UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH≥4,3 y conductividad de los gases < 10 mi-

croSiemens/mm). Cumpliendo la directiva 2014/35/UE y RoHS, con reaccion al fuego (Eca) s/reglamento CPR nº 305/2011/UE.

Completamente instalado segun instrucciones del fabricante e indicaciones de la D.O.. Incluyendo tendido de los cables, p.p. de pequeño material (fijaciones, grapas,...), identificacion del circuito en punta, conexionado, puesta en marcha y pruebas necesarias, m.o. y medios auxiliares.

Mano de obra	3,84
Resto de obra y materiales	5,18
Suma la partida	9,02
Costes indirectos 3%	0,27
TOTAL PARTIDA	9,29

D21D0230@ ud Módulo de comunicación Wifi 485/WIFI EQX2-T para sistemas trifásicos

Suministro e instalación de módulo de comunicación Wifi 485/WIFI EQX2-T de Salicru para sistemas trifásicos o equivalente. Instalado según REBT-02

Mano de obra	9,62
Resto de obra y materiales	269,50
Suma la partida	279,12
Costes indirectos 3%	8,37
TOTAL PARTIDA	287,49

D21D0410@ ud Cuadro CC BT Fotovoltaica 4 Strings 1.000V DC - 32A

Suministro e instalación de cuadro de CC precableado para instalación fotovoltaica para 4 strings 1000V DC, 32A, compuesto por caja de superficie de 2x12 módulos tipo Gewiss GWD9907 o equivalente, montado superficialmente con todos los elementos necesarios. Según esquema unifilar de proyecto y montado según REBT-02.

Mano de obra	19,22
Resto de obra y materiales	894,88
Suma la partida	914,10
Costes indirectos 3%	27,42
TOTAL PARTIDA	941,52

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN

D21D0500@ ud Estudio de cargas y equilibrado de fases en cuadros eléctricos trifásicos

Estudio de las cargas conectadas a cada fase en los cuadros de baja tensión con suministro trifásico, con equilibrado de las mismas para lograr un reparto de cargas lo más equilibrado posible. Incluye medida con analizador de redes de los parámetros de potencias (P1, P2, P3), tensiones (V1, V2, V3) y corriente; energía consumida, THD,.... Incluye redacción de informe técnico y actuación consistente en el reparto de fases en los cuadros eléctricos, i/marcado de forma indeleble de los circuitos/fases, según indicaciones de la D.O.

Mano de obra	230,64
Resto de obra y materiales	100,00
Suma la partida	330,64
Costes indirectos 3%	9,92
TOTAL PARTIDA	340,56

D21D0300@ ud Panel fotovoltaico ATERSA A550M de 550Wp

Suministro e instalación de panel fotovoltaico ATERSA A550M OPTIMUM GSde 550Wp o equivalente, con unas dimensiones de 2279x1134x35 mm, un peso de 28,9 kg, fabricado en Cristal templado con capa antireflectante / grado PV / 3.2 mm, con 144 células (6x24) / Mono PERC 9BB (10BB) / de dimensiones 182x91, con marco en aleación de aluminio anodizado/plata, con caja de conexiones IP68 / 3 diodos, i/cable 1.400 mm. / 4 mm² / Compatible MC4 y conectores. Con una garantía de 10 años contra defectos de fabricación y 25 años en rendimiento.

Con las siguientes características técnicas según condiciones STC (Irradiación de 1000 w/m2, espectro AM 1.5 y temperatura de 25 °C.):

- Potencia Máxima (Pmax) de 550 Wp
- Tensión Máxima Potencia (Vmp): 40,83V
- Corriente Máxima Potencia (Imp): 13,48A
- Tensión de Circuito Abierto (Voc): 49,60 V
- Corriente en Cortocircuito (Isc): 14,04A
- Eficiencia del Módulo (%): 21,28%
- Clasificación de Potencia (W): 0/+5
- Máxima Serie de Fusibles (A): 25A
- Máxima Tensión del Sistema (IEC): DC 1.500V
- Temperatura de Funcionamiento Normal de la Célula (°C): 45+/-2

Con las siguientes características técnicas en función de la temperatura:

- Coef. Temp. de Isc (TK Isc): 0.048 % /°C
- Coef. Temp. de Voc (TK Voc): -0.28 % /°C
- Coef. Temp. de Pmax (TK Pmax): -0.35 % /°C
- Reducción eficiencia (200W/m2 25°C): 3.5 ±2 %
- Temperatura de Funcionamiento: -40 to +85 °C

Incluye cableado entre paneles, p.p. de pequeño material eléctrico y de fijación de los paneles, Instalación ejecutada según instrucciones del fabricante e indicaciones de la D.O. y esquemas unifilares de la instalación. Incluyendo acopio de material, medios auxiliares, de elevación, puesta en marcha, pruebas de funcionamiento y m.o. Instalado según REBT-02

Mano de obra	9,62
Maquinaria	1,89
Resto de obra y materiales	237,51
Suma la partida	249,02
Costes indirectos 3%	7,47
TOTAL PARTIDA	256,49

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN

D21G0050@ ud Inversor híbrido trifásico EQX2 HT 10002-HT de 10kW de potencia máxima, 16,5A

Suministro e instalación de inversor híbrido trifásico EQX2 HT 10002-HT SALI-CRU de 10kW de potencia máxima, o equivalente, con las siguientes características técnicas:

Entrada

- Potencia de entrada máxima DC (W): 16000
- Tensión de entrada máxima DC (Vdc): 1000
- Rango de funcionamiento (Vdc): 200 / 850
- Entradas por MPPT: 1/1
- Int. máx. cortocircuito por MPPT (Isc PV): 18/18 A
- Tensión de inicio (Vdc): 180
- Nº MPP Trackers: 2
- Corriente máxima por tracker (A): 13/13

Salida

- Factor de potencia: 0,8 inductivo...0,8 capacitivo
- Potencia máxima (W): 10000
- Tensión de red: 3x400 V Trifásica (3L, N, PE)
- Márgenes de tensión: 195,5 ÷ 253 V (F-N) según UNE 217002
- Potencia de salida máxima aparente (VA): 11000
- Distorsión armónica total (THDi): <3%
- Frecuencia: 50 Hz (45,5 ÷ 55 Hz) / 60 Hz (55 ÷ 65 Hz)
- Intensidad de salida nominal (A): 14,5
- Rendimiento EU: 97,4%
- Rendimiento máximo: 98,2%

Con puertos de comunicación RS485 / WIFI, indicadores 3 LED de estado barra LED nivel de baterías y display OLED. Incluye seccionador DC de entrada, Polaridad inversa DC, Aislamiento, Seccionador DC, Sobre tensiones, Sobre temperatura, Diferencial, Funcionamiento en isla, Cortocircuitos AC, Sobre tensión AC. Con categoría protección sobretensiones PV: Tipo II / AC: Tipo II, Autoconsumo (nocturno) <1 W, Temperatura de trabajo: -30°C ~ +60°C, Grado de protección IP65,

ventilación mediante convección natural, ruido acústico (a 1 metro): ≤25 dB, con

terminales tipo MC4. Con unas dimensiones de 175 mm (fondo) x 550 mm (ancho) x 410 mm (alto) y un peso de 28 kg.

Con certificado EN 61000-6-2/3, IEC 62109-1/2 / EN 61000-6-2/3 (seguridad), IEC EN UNE 61683 (eficiencia energética), IEC EN UNE 60068-2-1/2/14/30 (ensayos ambientales).

Completamente instalado, comprobado y funcionando, i/ conexionado y puesta en marcha y pruebas necesarias. Instalado según instrucciones del fabricante, esquema unifilar de proyecto e indicaciones de la D.O., según REBT-02.

Mano de obra	19,22
Resto de obra y materiales	4.300,00
Suma la partida	4.319,22
Costes indirectos 3%	129,58
TOTAL PARTIDA	4.448,80

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN

D21D0530@	ud	Sistema de gestión de energía antivertido trifásico Sistema de gestión de energía antivertido trifásico tipo SALICRU SLC ENERGY MANAGER T 300D50 ref. 6B2OR000002, o equivalente, con las siguientes características técnicas: Entrada - Tensión nominal: 110 - 240 Vac - Margen de tensión: $\pm 10\%$ - Frecuencia nominal: 50/60 Hz - Corriente nominal: 0,05 A Medida de tension - Margen de tensión: $3 \times (190 - 458 \text{ Vac}) + N$ - Margen de frecuencia: 50/60 Hz - Presicion: 1% Medida de corriente - Corriente de salida: 100 mA o 5 A - Sobrecorriente: 120% In - Presicion: 1% Comunicacion - Puertos: RS-485 / Sensor de tensión / Sensor de TC / LAN / Wifi - Interface: Web embebida - Protocolo: Modbus Relés - Cantidad: 2 - Tension nominal: 250 Vac - Corriente nominal: 6 A Incluyendo señales de entrada digitales 5 Vdc, grado de proteccion IP20 y unas dimensiones de 70,5mm (fondo) x 70 mm (ancho) x 101 mm (alto) y un peso de 0,5 kg. Con certificado UNE EN IEC 61010-1:2011/A1:2020, 61010-2-030 (seguridad), UNE EN IEC 61326-1 (compatibilidad electromagnética), UNE 217001:2020 (antivertido). Completamente instalado, comprobado y funcionando, i/ conexionado y puesta en marcha y pruebas necesarias. Instalado según instrucciones del fabricante, esquema unifilar de proyecto e indicaciones de la D.O., según REBT-02.
-----------	----	---

Mano de obra	9,62
Resto de obra y materiales	916,50
Suma la partida	926,12
Costes indirectos 3%	27,78
TOTAL PARTIDA	953,90

D21D0520@	ud	Gestión de Solicitud de Punto de Conexión para Instalación Fotovoltaica Gestión de la solicitud de autoconsumo de la instalación fotovoltaica con vertido a la red interior ante la empresa distribuidora, en representación del solicitante. Incluye los trámites administrativos y técnicos necesarios para la gestión y finalización del expediente, así como el abono de las tasas necesarias.
-----------	----	---

Resto de obra y materiales	350,00
Suma la partida	350,00
Costes indirectos 3%	10,50
TOTAL PARTIDA	360,50

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
D18L0020	ud	Arqueta de puesta o conexión a tierra 245x245 mm		
Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 245x245 mm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.				
			Mano de obra	38,84
			Resto de obra y materiales	50,12
			Suma la partida	88,96
			Costes indirectos 3%	2,67
			TOTAL PARTIDA	91,63

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN

03 Almacenamiento

D21F0020@ ud Módulo de baterías de 5,12 kWh SALICRU EQX2

Suministro e instalación de sistema de batería de 5,12 kWh de capacidad, con las siguientes características técnicas: fabricación en aluminio recubierto de pintura epoxi resistente a la corrosión, grado de protección IP54, seccionador DC integrado, rango de tensión 102,4 / 512 V, con una vida útil de 6.000 ciclos @ 80% DOD, con corriente de descarga de hasta 50 A, base regulable en altura y conexión a tierra, compuesto por los siguientes elementos:

- x1 módulo de monitorización EQX2 BAT BMS, con unas dimensiones de 708x315x178 mm, o equivalente.
- x2 módulos de batería de EQX2 BATT 2,56 kWh de capacidad, con unas dimensiones de 708x315x137 mm, o equivalente
- x1 base modelo EQX2 BATT BASE de SALICRU, con unas dimensiones de 708x315x110 mm, o equivalente.

Sistema completamente instalado, comprobado y funcionando, i/ conexionado y puesta en marcha y pruebas necesarias. Instalado según instrucciones del fabricante, esquema unifilar de proyecto e indicaciones de la D.O., según REBT-02.

Mano de obra	9,62
Resto de obra y materiales	6.200,00
Suma la partida	6.209,62
Costes indirectos 3%	186,29
TOTAL PARTIDA	6.395,91

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



04 Recarga Vehículos Eléctricos

D18T0140@ ud Punto de recarga eléctrica CIRCUTOR eHOME Link T2S32, 230V, 32 A, 7,4kW, base Tipo 2

Punto de recarga interior/exterior IP54 CIRCUTOR eHOME Link T2S32, ref. V25370 o equivalente, 230V, 32 A, 7,4kW, carga Modo 3, Base tipo 2. Totalmente instalado, pequeño material, conexionado, probado y en condiciones de prestar servicio correctamente según REBT-02

Mano de obra	38,44
Resto de obra y materiales	475,00
Suma la partida	513,44
Costes indirectos 3%	15,40
TOTAL PARTIDA	528,84

D18L0020 ud Arqueta de puesta o conexión a tierra 245x245 mm

Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 245x245 mm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.

Mano de obra	38,84
Resto de obra y materiales	50,12
Suma la partida	88,96
Costes indirectos 3%	2,67
TOTAL PARTIDA	91,63

D18L0010 m Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm²

Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/RBT-02.

Mano de obra	5,70
Resto de obra y materiales	11,21
Suma la partida	16,91
Costes indirectos 3%	0,51
TOTAL PARTIDA	17,42

D18P0630@ m Tubo de policarbonato rígido 32, libre de halógenos, enchufable, de color gris.

ML de tubo rígido pesado tipo RKB de GEWISS o equivalente, clase 4321, no propagador de la llama según EN 61386-1, de color gris RAL7035, diámetro nominal 32 mm, con parte proporcional de curvas rígidas y flexibles y manguitos para conseguir estanqueidad IP40, incluidos soportes y mano de obra. - Ref. DX25740.

Mano de obra	4,44
Resto de obra y materiales	4,05
Suma la partida	8,49
Costes indirectos 3%	0,25
TOTAL PARTIDA	8,74

D29JCB0030 ud Arqueta p/conexionado electr. ext., de fábrica bloques, tipo A-3

Arqueta de registro tipo A-3, s/normas de la compañía suministradora, para red de distribución de energía eléctrica en B.T., realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil B 125 s/UNE EN 124 y fondo de arena. Totalmente terminada.

Mano de obra	90,71
Maquinaria	0,47
Resto de obra y materiales	404,95
Suma la partida	496,15
Costes indirectos 3%	14,88

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



			TOTAL PARTIDA	511,03
D29JAB0005@	m	Canalización con 1 tubo de PE D 63 mm, Tuyper sin exv		
Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, Tuyper o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización. Instalada.				
			Mano de obra	3,82
			Resto de obra y materiales	1,85
			Suma la partida	5,67
			Costes indirectos 3%	0,17
			TOTAL PARTIDA	5,84

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN



05	Seguridad y Salud	
D38G0110@	ud Equipamiento de Seguridad y Salud	
	Equipamiento de seguridad y salud compuesto por protecciones individuales, colectivas, señalización de seguridad, material de primeros auxilios y mano de obra.	
		Resto de obra y materiales 807,33
		Suma la partida 807,33
		Costes indirectos 3% 24,22
		TOTAL PARTIDA 831,55

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CÓDIGO UD RESUMEN

06 Gestión de Residuos

D37CB0110@ m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados

Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.

Resto de obra y materiales	7,38
Suma la partida	7,38
Costes indirectos 3%	0,22
TOTAL PARTIDA	7,60

D37CB0130@ m³ Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes

Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.

Resto de obra y materiales	16,48
Suma la partida	16,48
Costes indirectos 3%	0,49
TOTAL PARTIDA	16,97

D37B0100@ m³ Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km.

Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km. Se medirá el volumen teórico estimado a partir de los elementos que componen la edificación, según documentación gráfica de proyecto.

Maquinaria.....	12,68
Suma la partida	12,68
Costes indirectos 3%	0,38
TOTAL PARTIDA	13,06

D37B0120@ ud Bandeja para recogida de residuos de construcción

Maquinaria.....	200,00
Suma la partida	200,00
Costes indirectos 3%	6,00
TOTAL PARTIDA	206,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	Obra Civil							
01.01	Estructuras para paneles solares							
01.01.01	ud Estructura para 38 paneles fotovoltaicos tipo Autoportante Inclinado C-Solar CSI-BLOCK							
D21EA0230@	Suministro e instalación de sistema de soporte autoportante para 38 paneles solares para cubiertas que admiten carga tipo C-Solar modelo CSI-Block, con inclinación entre 5° y 45°, con perfil base y elementos de fijación. Perfilera de aluminio de alta resistencia (6082-T6), tornillería de acero inoxidable A2 o Equivalente. Dimensiones aproximadas 19,00m x 4,00m. . Incluso elementos de fijación con taco químico a contrapeso de hormigón (peso mínimo 26kg), también incluido. Totalmente instalado.							
		1				1,00		
						1,00	4.082,41	4.082,41
	TOTAL 01.01.....							4.082,41
01.02	Canalizaciones							
01.02.01	m Bandeja PVC-M1 RoHS, lisa/perforada, 60x100 mm, serie 66, Unex, s/param. vert.							
D18P0310	Bandeja de PVC-M1 RoHS, lisa o perforada, de 60x100 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 66, Unex o equivalente, de color gris ral 7030, sin separadores, con cubierta, montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.							
	FV cubierta 1	1	35,00			35,00		
	FV cubierta 2	1	35,00			35,00		
						70,00	16,58	1.160,60
01.02.02	ud Arqueta de puesta o conexión a tierra 245x245 mm							
D18L0020	Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 245x245 mm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.							
		1				1,00		
						1,00	91,63	91,63
01.02.03	m Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm²							
D18L0010	Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/RBT-02.							
		1	10,00			10,00		
						10,00	17,42	174,20
01.02.04	m Tubo de policarbonato rígido 32, libre de halógenos, enchufable, de color gris.							
D18P0630@	ML de tubo rígido pesado tipo RKB de GEWISS o equivalente, clase 4321, no propagador de la llama según EN 61386-1, de color gris RAL7035, diámetro nominal 32 mm, con parte proporcional de curvas rígidas y flexibles y manguitos para conseguir estanqueidad IP40, incluidos soportes y mano de obra. - Ref. DX25740.							
		2	10,00			20,00		
						20,00	8,74	174,80
01.02.05	ud Arqueta p/conexionado electr. ext., de fábrica bloques, tipo A-3							
D29JCB0030	Arqueta de registro tipo A-3, s/normas de la compañía suministradora, para red de distribución de energía eléctrica en B.T., realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil B 125 s/UNE EN 124 y fondo de arena. Totalmente terminada.							
		1				1,00		
						1,00	511,03	511,03

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.06	m Canalización con 1 tubo de PE D 63 mm, Tuyper sin exv							
D29JAB0005@	Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, Tuyper o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización. Instalada.							
		1	15,00			15,00		
						15,00	5,84	87,60
TOTAL 01.02.....								2.199,86
01.03	Recinto instalación de enlace							
01.03.01	m² Fábrica bl.hueco sencillo 15x25x50 cm							
D07AA0030	Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 15 cm de espesor (15x25x50), con marcado CE, según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 500 SD. En medición se deducirán todos los huecos.							
		2	0,60		2,00	2,40		
		1	1,20		2,00	2,40		
						4,80	29,41	141,17
01.03.02	m³ Horm. arm losas HA-25/B/20/XC1, 100kg/m³ B500S, adit Penetron admix							
D05CA0025@	Hormigón armado en losas bombeado, HA-25/B/20/XC1, armado con 100 kg/m³ de acero B 500 S, aditivado con Penetron Admix SB o equivalente, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, berenjenos, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/Código Estructural y C.T.E. DB SE.							
		1	1,50	0,60	0,10	0,09		
						0,09	540,72	48,66
01.03.03	m² Enfosc maestr fratas vert int. GP CS III o IV W1, e=1,5 cm							
D07L0330@	Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales interiores, con mortero industrial de uso corriente, tipo GP CS III o IV W1 (marcado CE s/UNE-EN 998-1) de 15 mm de espesor, incluso p.p. de malla en unión de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte. Se medirá sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3,00 metros cuadrados. El precio incluye la resolución de huecos de fachada y p. p. de remates de jambas. Totalmente terminado.							
		2	1,50		2,10	6,30		
		2	0,60		2,10	2,52		
		2	0,45		2,00	1,80		
		1	1,50	0,60		0,90		
		1	1,20	0,45		0,54		
						12,06	29,22	352,39
01.03.04	m² Pintura plástica mate/satinada NOVOKRIL							
D28BA0220@	Pintura al agua, de acabado mate o satinado, NOVOKRIL de JUNO o equivalente, color según carta a elegir por D.F., aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas incluso limpieza del soporte e imprimación con Akiril-80, lijado y empaste, aplicada según instrucciones de aplicación y preparación del soporte especificadas en ficha técnica. Producto certificado según UNE-EN 1504-2 con marcado CE, DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011 y EPD-DAP (Declaración Ambiental de Producto). En medición se deducirán todos los huecos.							
		2	1,50		2,10	6,30		
		2	0,60		2,10	2,52		
		2	0,45		2,00	1,80		
		1	1,50	0,60		0,90		
		1	1,20	0,45		0,54		
						12,06	10,79	130,13

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.05	m2 Puerta metálica dos hojas acero galva Z-275 (m2)							
D25AC0035@	Suministro e instalación de puerta metálica doble PMD-20120 Urano, o equivalente, de medidas nominales estandar 1200mm x 2000mm (ancho x alto), construida con perfiles laminado "L" de 40x40x2 mm con tratamiento galvanizado Z-275 y chapa de acero galvanizado de 1,5 mm, con p.p. de rejillas de ventilacion. Apertura de puertas 120°. Fijaccion en obra mediante garras metálicas en el propio marco (para fijación mediante anclaje quimico compuesto por resina y varilla roscada). Incluye bisagras de acero inoxidable en dos partes ocultas no accesibles desde el exterior color mate niquel mod V8100 WF/ V0030 WF, Simonswerk, o equivalente, juego de manilla c/es-cudo 1810/273P F9 acabado aspecto inoxidable, HOPPE, o equivalente, i/pasadores de canto en parte superior e inferior de hoja inactiva i/cerradura, bombin y juego de llaves. Con acabado en esmalte brillante dos capas en color a elegir por la propie-dad/D.O. con pintura SINTECIN, o equivalente, i/imprimacion RAL 7035 multiuso acuosa, p/metal, PRIMER W790, o equivalente. Protección IK-1o, según UNE-EN 50102. Incluyendo señal de riesgo Ae10 (105mm) según norma AMYS RA 1.4-10 y cierre triangular.							
	Completamente instalada, ejecutada (incluyendo ajuste y colocacion), segun instruc-ciones de la D.O. Criterios de medicion por m2 de puerta metálica ejecutada.							
			1,20	2,00		2,40		
						2,40	282,29	677,50
	TOTAL 01.03.....							1.349,85
	TOTAL 01.....							7.632,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	Instalación Fotovoltaica							
02.01	m Línea Cable RZ1-K 4(1x16) mm², tendido							
D18E0420@	Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN" o equivalente, de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4x1x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Instalada y comprobado su funcionamiento, s/RBT-02. (Sólo cableado y conexionado).							
		20				20,00		
						20,00	46,94	938,80
02.02	m Línea Cable RZ1-K 3(1x16) mm², tendido							
D18E0415@	Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN" o equivalente, de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 3x1x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Instalada y comprobado su funcionamiento, s/RBT-02. (Sólo cableado y conexionado).							
		1	15,00			15,00		
						15,00	27,57	413,55

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03	m Línea cable H1Z2Z2-K 0.6/1kV 2x1x6mm² para instalación fotovoltaica							
D18I0720@	Circuito de alimentación para instalación fotovoltaica formado por cables unipolares H1Z2Z2-K 0,6/1kV AC/ 1,5kV DC, 2x(1x6)mm², Clase Cca s1b, d2, a1, tipo TopSolar o equivalente, s/IEC 62930 y EN 50618, con tensión nominal en C.C: 1,8 kV tensión nominal en C.A Uo/U (Um): 0,6/1 (1,2) kV, con conductor formado por hilos de cobre recocido estañado. conductor flexible, clase 5 según UNE EN 602286 / IEC 60228. apto para uso móvil, aislamiento compuesto elastómero reticulado de baja emisión de humos y gases corrosivos según tabla B.1 del anexo B de la norma EN 50618, cubierta exterior compuesto elastómero reticulado de baja emisión de humos y gases corrosivos según tabla B.1 del anexo B de la norma EN 50618, con una tensión nominal de 0.6/1 kV, temperatura máxima del conductor en servicio permanente 90°C (120°C (20.000h)), temperatura máxima en el conductor en caso de cortocircuito de 250°C, tensión de ensayo 6,5 kV en C.A (5 minutos) o 15 kV en C. Continua (5 minutos), con cubierta en color rojo/negro, con un comportamiento en caso de incendio REACCIÓN AL FUEGO (Reglamento CPR): Eca No propagador de la llama: EN 60332-1-2;							
	IEC 60332-1 (H≤425 mm). DoP: MEH1Z2Z2K, con marcado CE que indica el Reglamento CPR (UE) nº 305/2011 artículos 8 y 9. Otras características: Baja emisión de gases tóxicos. Libre de halógenos s/UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %), baja opacidad de humos s/UNE-EN 61034-2; IEC 61034-2 (Transmitancia lumínica superior al 60 %), bajo índice de acidez de los gases de combustión s/UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH≥4,3 y conductividad de los gases < 10 microSiemens/mm). Cumpliendo la directiva 2014/35/UE y RoHS, con reacción al fuego (Eca) s/reglamento CPR nº 305/2011/UE.							
	Completamente instalado según instrucciones del fabricante e indicaciones de la D.O.. Incluyendo tendido de los cables, p.p. de pequeño material (fijaciones, grapas,...), identificación del circuito en punta, conexionado, puesta en marcha y pruebas necesarias, m.o. y medios auxiliares.							
	FV Cubierta 1	1	70,00				70,00	
	FV Cubierta	1	45,00				45,00	
							115,00	9,29
								1.068,35
02.04	ud Módulo de comunicación Wifi 485/WIFI EQX2-T para sistemas trifásicos							
D21D0230@	Suministro e instalación de módulo de comunicación Wifi 485/WIFI EQX2-T de Salicru para sistemas trifásicos o equivalente. Instalado según REBT-02							
		1					1,00	
							1,00	287,49
								287,49
02.05	ud Cuadro CC BT Fotovoltaica 4 Strings 1.000V DC - 32A							
D21D0410@	Suministro e instalación de cuadro de CC precableado para instalación fotovoltaica para 4 strings 1000V DC, 32A, compuesto por caja de superficie de 2x12 módulos tipo Gewiss GWD9907 o equivalente, montado superficialmente con todos los elementos necesarios. Según esquema unifilar de proyecto y montado según REBT-02.							
		1					1,00	
							1,00	941,52
								941,52
02.06	ud Estudio de cargas y equilibrado de fases en cuadros eléctricos trifásicos							
D21D0500@	Estudio de las cargas conectadas a cada fase en los cuadros de baja tensión con suministro trifásico, con equilibrado de las mismas para lograr un reparto de cargas lo más equilibrado posible. Incluye medida con analizador de redes de los parámetros de potencias (P1, P2, P3), tensiones (V1, V2, V3) y corriente; energía consumida, THD,.... Incluye redacción de informe técnico y actuación consistente en el reparto de fases en los cuadros eléctricos, i/marcado de forma indeleble de los circuitos/fases, según indicaciones de la D.O.							
		1					1,00	
							1,00	340,56
								340,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
02.07	ud Panel fotovoltaico ATERSA A550M de 550Wp								
D21D0300@	Suministro e instalación de panel fotovoltaico ATERSA A550M OPTIMUM GSde 550Wp o equivalente, con unas dimensiones de 2279x1134x35 mm, un peso de 28,9 kg, fabnricado en Cristal templado con capa antireflectante / grado PV / 3.2 mm, con 144 células (6x24) / Mono PERC 9BB (10BB) / de dimensiones 182x91, con marco en aleación de aluminio anodizado/plata, con caja de conexiones IP68 / 3 diodos, i/ca-ble 1.400 mm. / 4 mm² / Compatible MC4 y conectores. Con una garantía de 10 años contra defectos de fabricacion y 25 años en rendimiento. Con las siguientes características tecnicas segun condiciones STC (Irradiación de 1000 w/m2, espectro AM 1.5 y temperatura de 25 °C.): - Potencia Máxima (Pmax) de 550 Wp - Tensión Máxima Potencia (Vmp): 40,83V - Corriente Máxima Potencia (Imp): 13,48A - Tensión de Circuito Abierto (Voc): 49,60 V - Corriente en Cortocircuito (Isc): 14,04A - Eficiencia del Módulo (%): 21,28% - Clasificación de Potencia (W): 0/+5 - Máxima Serie de Fusibles (A): 25A - Máxima Tensión del Sistema (IEC): DC 1.500V - Temperatura de Funcionamiento Normal de la Célula (°C): 45+-2 Con las siguientes características tecnicas en funcion de la temperatura: - Coef. Temp. de Isc (TK Isc): 0.048 % /°C - Coef. Temp. de Voc (TK Voc): -0.28 % /°C - Coef. Temp. de Pmax (TK Pmax): -0.35 % /°C - Reducción eficiencia (200W/m2 25°C): 3.5 ±2 % - Temperatura de Funcionamiento: -40 to +85 °C Incluye cableado entre paneles, p.p. de pequeño material electrico y de fijacion de los paneles, Instalacion ejecutada según instrucciones del fabricante e indicaciones de la D.O. y esquemas unifilares de las instalación. Incluyendo acopio de material, medios auxiliares, de elevacion, puesta en marcha, pruebas de funcionamiento y m.o. Instalado según REBT-02	38				38,00	38,00	256,49	9.746,62

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.08	ud Inversor híbrido trifásico EQX2 HT 10002-HT de 10kW de potencia máxima, 16,5A							
D21G0050@	Suministro e instalación de inversor híbrido trifásico EQX2 HT 10002-HT SALICRU de 10kW de potencia máxima, o equivalente, con las siguientes características técnicas: Entrada - Potencia de entrada máxima DC (W): 16000 - Tensión de entrada máxima DC (Vdc): 1000 - Rango de funcionamiento (Vdc): 200 / 850 - Entradas por MPPT: 1/1 - Int. máx. cortocircuito por MPPT (Isc PV): 18/18 A - Tensión de inicio (Vdc): 180 - N° MPP Trackers: 2 - Corriente máxima por tracker (A): 13/13 Salida - Factor de potencia: 0,8 inductivo...0,8 capacitivo - Potencia máxima (W): 10000 - Tensión de red: 3x400 V Trifásica (3L, N, PE) - Márgenes de tensión: 195,5 ÷ 253 V (F-N) según UNE 217002 - Potencia de salida máxima aparente (VA): 11000 - Distorsión armónica total (THDi): <3% - Frecuencia: 50 Hz (45,5 ÷ 55 Hz) / 60 Hz (55 ÷ 65 Hz) - Intensidad de salida nominal (A): 14,5 - Rendimiento EU: 97,4% - Rendimiento máximo: 98,2% Con puertos de comunicacion RS485 / WIFI, indicadores 3 LED de estado barra LED nivel de baterías y display OLED. Incluye seccionador DC de entrada, Polaridad inversa DC, Aislamiento, Seccionador DC, Sobre tensiones, Sobre temperatura, Diferencial, Funcionamiento en isla, Cortocircuitos AC, Sobre tensión AC. Con categoría protección sobretensiones PV: Tipo II / AC: Tipo II, Autoconsumo (nocturno) <1 W, Temperatura de trabajo: -30°C ~ +60°C, Grado de protección IP65, ventilacion mediante convección natural, ruido acústico (a 1 metro): ≤25 dB, con terminales tipo MC4. Con unas dimensiones de 175 mm (fondo) x 550 mm (ancho) x 410 mm (alto) y un peso de 28 kg. Con certificado EN 61000-6-2/3, IEC 62109-1/2 / EN 61000-6-2/3 (seguridad), IEC EN UNE 61683 (eficiencia energética), IEC EN UNE 60068-2-1/2/14/30 (ensayos ambientales). Completamente instalado, comprobado y funcionando, i/ conexionado y puesta en marcha y pruebas necesarias. Instalado según instrucciones del fabricante, esquema unifilar de proyecto e indicaciones de la D.O., según REBT-02.							
		2				2,00		
						2,00	4.448,80	8.897,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09	ud Sistema de gestión de energía antivertido trifásico							
D21D0530@	Sistema de gestión de energía antivertido trifásico tipo SALICRU SLC ENERGY MANAGER T 300D50 ref. 6B2OR000002, o equivalente, con las siguientes características técnicas: Entrada - Tensión nominal: 110 - 240 Vac - Margen de tensión: $\pm 10\%$ - Frecuencia nominal: 50/60 Hz - Corriente nominal: 0,05 A Medida de tensión - Margen de tensión: $3 \times (190 - 458 \text{ Vac}) + N$ - Margen de frecuencia: 50/60 Hz - Precisión: 1% Medida de corriente - Corriente de salida: 100 mA o 5 A - Sobrecorriente: 120% In - Precisión: 1% Comunicación - Puertos: RS-485 / Sensor de tensión / Sensor de TC / LAN / Wifi - Interface: Web embebida - Protocolo: Modbus Relés - Cantidad: 2 - Tensión nominal: 250 Vac - Corriente nominal: 6 A Incluyendo señales de entrada digitales 5 Vdc, grado de protección IP20 y unas dimensiones de 70,5mm (fondo) x 70 mm (ancho) x 101 mm (alto) y un peso de 0,5 kg. Con certificado UNE EN IEC 61010-1:2011/A1:2020, 61010-2-030 (seguridad), UNE EN IEC 61326-1 (compatibilidad electromagnética), UNE 217001:2020 (antivertido). Completamente instalado, comprobado y funcionando, i/ conexionado y puesta en marcha y pruebas necesarias. Instalado según instrucciones del fabricante, esquema unifilar de proyecto e indicaciones de la D.O., según REBT-02.	1				1,00		
						1,00	953,90	953,90
02.10	ud Gestión de Solicitud de Punto de Conexión para Instalación Fotovoltaica							
D21D0520@	Gestión de la solicitud de autoconsumo de la instalación fotovoltaica con vertido a la red interior ante la empresa distribuidora, en representación del solicitante. Incluye los trámites administrativos y técnicos necesarios para la gestión y finalización del expediente, así como el abono de las tasas necesarias.	1				1,00		
						1,00	360,50	360,50
02.11	ud Arqueta de puesta o conexión a tierra 245x245 mm							
D18L0020	Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 245x245 mm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.	1				1,00		
						1,00	91,63	91,63
TOTAL 02.....								24.040,52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------	--------	---------

03 Almacenamiento

03.01 ud Módulo de baterías de 5,12 kWh SALICRU EQX2

D21F0020@

Suministro e instalación de sistema de batería de 5,12 kWh de capacidad, con las siguientes características técnicas: fabricación en aluminio recubierto de pintura epoxi resistente a la corrosión, grado de protección IP54, seccionador DC integrado, rango de tensión 102,4 / 512 V, con una vida útil de 6.000 ciclos @ 80% DOD, con corriente de descarga de hasta 50 A, base regulable en altura y conexión a tierra, compuesto por los siguientes elementos:

- x1 módulo de monitorización EQX2 BAT BMS, con unas dimensiones de 708x315x178 mm, o equivalente.
- x2 módulos de batería de EQX2 BATT 2,56 kWh de capacidad, con unas dimensiones de 708x315x137 mm, o equivalente
- x1 base modelo EQX2 BATT BASE de SALICRU, con unas dimensiones de 708x315x110 mm, o equivalente.

Sistema completamente instalado, comprobado y funcionando, i/ conectado y puesta en marcha y pruebas necesarias. Instalado según instrucciones del fabricante, esquema unifilar de proyecto e indicaciones de la D.O., según REBT-02.

1

1,00

1,00 6.395,91

6.395,91

TOTAL 03..... 6.395,91

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	Recarga Vehículos Eléctricos							
04.01	ud Punto de recarga eléctrica CIRCUTOR eHOME Link T2S32, 230V, 32 A, 7,4kW, base Tipo 2							
D18T0140@	Punto de recarga interior/exterior IP54 CIRCUTOR eHOME Link T2S32, ref. V25370 o equivalente, 230V, 32 A, 7,4kW, carga Modo 3, Base tipo 2. Totalmente instalado, pequeño material, conexionado, probado y en condiciones de prestar servicio correctamente según REBT-02							
		1				1,00		
						1,00	528,84	528,84
04.02	ud Arqueta de puesta o conexión a tierra 245x245 mm							
D18L0020	Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 245x245 mm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.							
		1				1,00		
						1,00	91,63	91,63
04.03	m Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm²							
D18L0010	Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/RBT-02.							
		1	5,00			5,00		
						5,00	17,42	87,10
04.04	m Tubo de policarbonato rígido 32, libre de halógenos, enchufable, de color gris.							
D18P0630@	ML de tubo rígido pesado tipo RKB de GEWISS o equivalente, clase 4321, no propagador de la llama según EN 61386-1, de color gris RAL7035, diámetro nominal 32 mm, con parte proporcional de curvas rígidas y flexibles y manguitos para conseguir estanqueidad IP40, incluidos soportes y mano de obra. - Ref. DX25740.							
		1	10,00			10,00		
						10,00	8,74	87,40
04.05	ud Arqueta p/conexionado electr. ext., de fábrica bloques, tipo A-3							
D29JCB0030	Arqueta de registro tipo A-3, s/normas de la compañía suministradora, para red de distribución de energía eléctrica en B.T., realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil B 125 s/UNE EN 124 y fondo de arena. Totalmente terminada.							
		2				2,00		
						2,00	511,03	1.022,06
04.06	m Canalización con 1 tubo de PE D 63 mm, Tuyper sin exv							
D29JAB0005@	Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, Tuyper o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización. Instalada.							
		1	10,00			10,00		
						10,00	5,84	58,40
TOTAL 04.....								1.875,43

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	Seguridad y Salud							
05.01	ud Equipamiento de Seguridad y Salud							
D38G0110@	Equipamiento de seguridad y salud compuesto por protecciones individuales, colectivas, señalización de seguridad, material de primeros auxilios y mano de obra.							
		1				1,00		
						1,00	831,55	831,55
TOTAL 05.....								831,55

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	Gestión de Residuos							
06.01	m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados							
D37CB0110@	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.							
		0,1				0,10		
						0,10	7,60	0,76
06.02	m³ Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes							
D37CB0130@	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.							
		0,23				0,23		
						0,23	16,97	3,90
06.03	m³ Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km.							
D37B0100@	Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km. Se medirá el volumen teórico estimado a partir de los elementos que componen la edificación, según documentación gráfica de proyecto.							
		0,43				0,43		
						0,43	13,06	5,62
06.04	ud Bandeja para recogida de residuos de construcción							
D37B0120@		2				2,00		
						2,00	206,00	412,00
TOTAL 06.....								422,28
TOTAL.....								41.197,81
TOTAL COSTES DIRECTOS								39.997,87
TOTAL COSTES INDIRECTOS.....								1.199,94

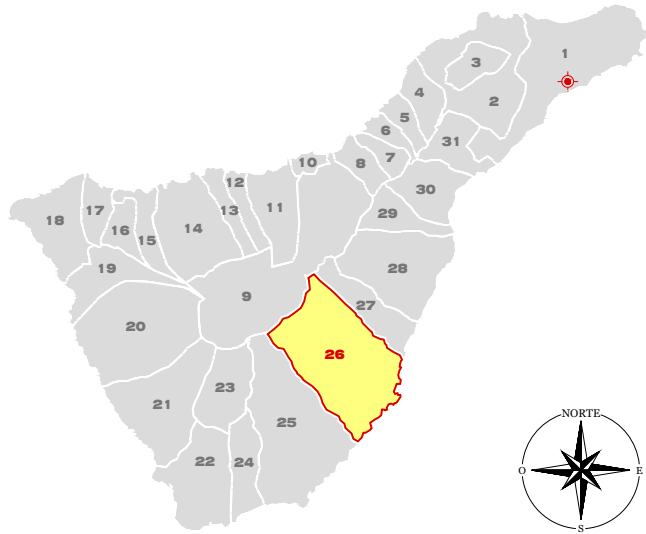
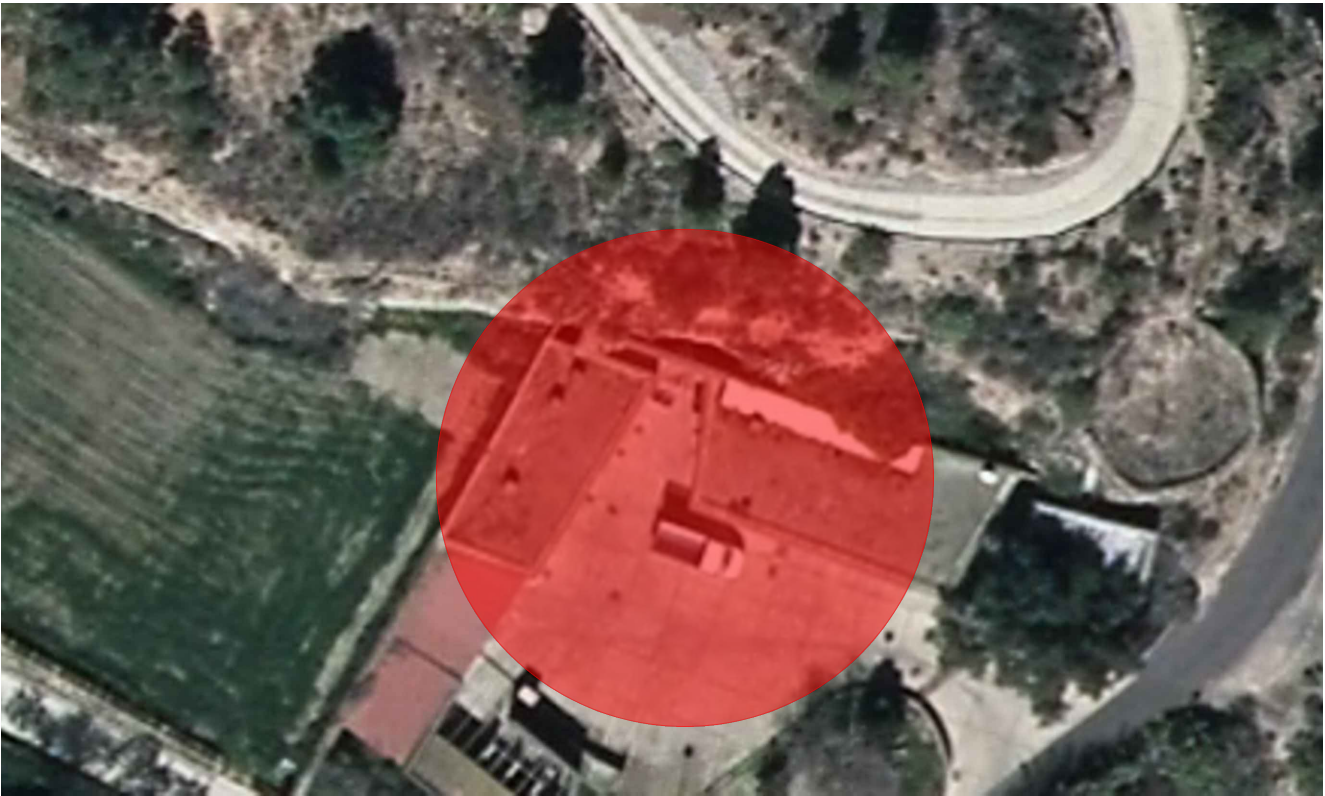
RESUMEN DE PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

Presupuesto FV_11 Finca Los Helechos

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Obra Civil	7.632,12	18,53
01.01	Estructuras para paneles solares.....	4.082,41	
01.02	Canalizaciones	2.199,86	
01.03	Recinto instalación de enlace	1.349,85	
02	Instalación Fotovoltaica	24.040,52	58,35
03	Almacenamiento	6.395,91	15,52
04	Recarga Vehículos Eléctricos.....	1.875,43	4,55
05	Seguridad y Salud	831,55	2,02
06	Gestión de Residuos	422,28	1,03
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		41.197,81	
13,00 % Gastos generales.....		5.355,72	
6,00 % Beneficio industrial		2.471,87	
Suma		7.827,59	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC		49.025,40	
7% IGIC.....		3.431,78	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		52.457,18	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

PLANOS



Situación en la Isla Arico

MUNICIPIOS	
Nº	NOMBRE
1	Santa Cruz de Tenerife
2	San Cristóbal de La Laguna
3	Tegueste
4	Tacoronte
5	El Sauzal
6	La Matanza de Acentejo
7	La Victoria de Acentejo
8	Santa Úrsula
9	La Orotava
10	Puerto de La Cruz
11	Los Realejos
12	San Juan de La Rambla
13	La Guancha
14	Icod de Los Vinos
15	Garachico
16	El Tanque
17	Los Silos
18	Buenavista del Norte
19	Santiago del Teide
20	Gula de Isora
21	Adeje
22	Arona
23	Vilaflor
24	San Miguel de Abona
25	Granadilla de Abona
26	Arico
27	Fasnia
28	Guímar
29	Arfa
30	Candelaria
31	El Rosario

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
PARA FINCA LOS HELECHOS (FV_11)

T.M. ARICO

PLANO DE :
SITUACION
EMPLAZAMIENTO

MARZO 2023

FORMATO ORIGINAL: A1



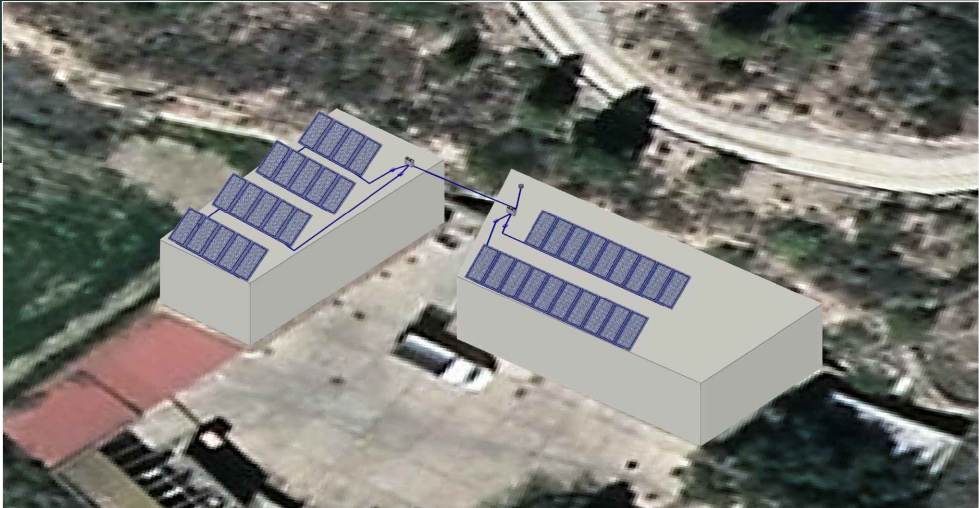
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
JORGE GONZÁLEZ LÓPEZ
Nº COLEGIADO: 1255

Gestur Canarias, S.A. C/Robayna, 25 - Tfno: 922 533 535 - Fax: 922 272 756 - 38004 Santa Cruz de Tenerife e-mail: gesturcanarias@gesturcanarias.es

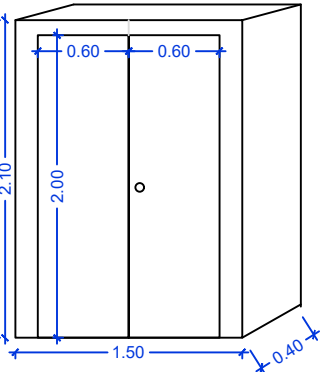
PLANO Nº:

01

ESCALA: 1/2000

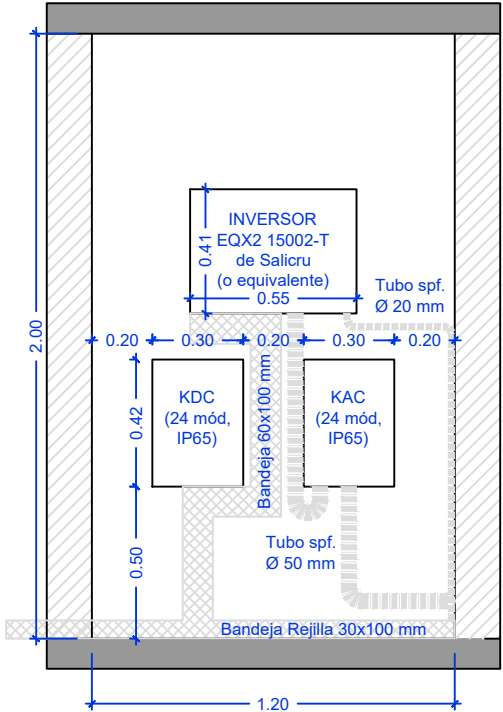


DETALLE ARMARIO ALZADO EXTERIOR



- INV ARMARIO INVERSORES BATERIAS Y PROTECCIONES
- CBT CUADRO BT
- RVE PUNTO RECARGA VEHÍCULO ELÉCTRICO
- PATINILLO
- ARQUETA PASO
- ARQUETA TIERRA
- BAJANTE

DETALLE ARMARIO ALZADO INTERIOR



PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA FINCA LOS HELECHOS (FV_11)

T.M. ARICO

PLANO DE :
GESTIÓN DE RESIDUOS

MARZO 2023

PLANO Nº:

04

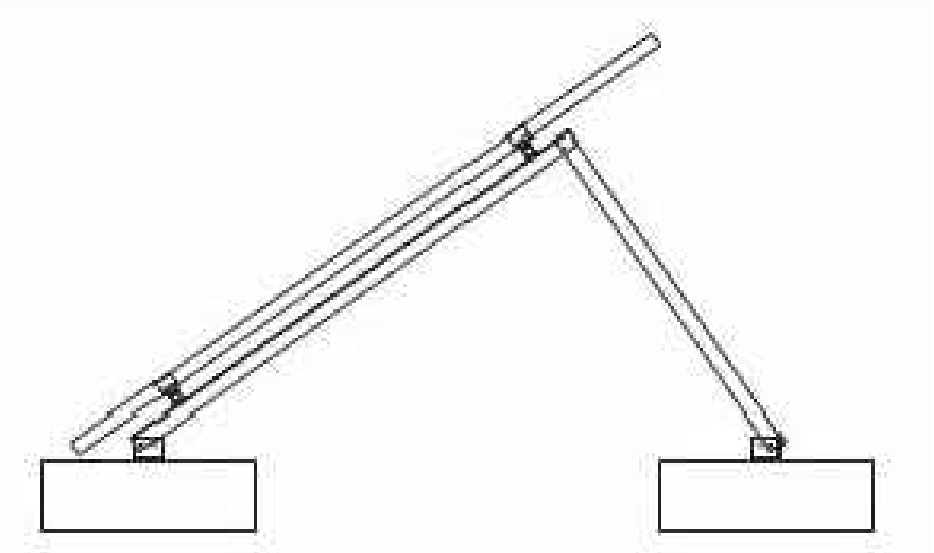
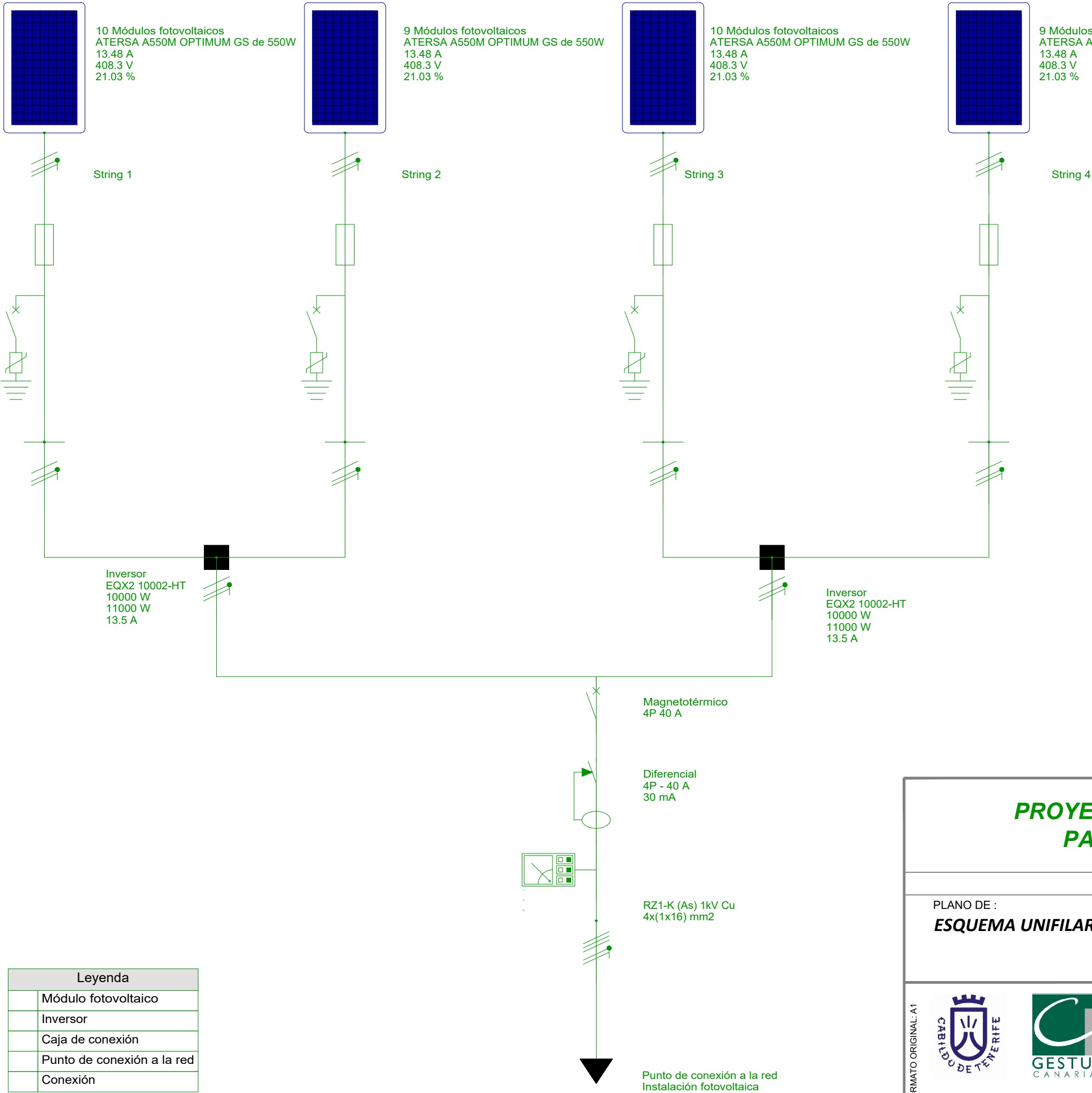
ESCALA: 1/200

FORMATO ORIGINAL: A1



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
JORGE GONZÁLEZ LÓPEZ
Nº COLEGIADO: 1255

Instalación fotovoltaica



Leyenda	
	Módulo fotovoltaico
	Inversor
	Caja de conexión
	Punto de conexión a la red
	Conexión

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA FINCA LOS HELECHOS (FV_11)

T.M. ARICO

PLANO DE : **ESQUEMA UNIFILAR**

MARZO 2023

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
JORGE GONZÁLEZ LÓPEZ
Nº COLEGIADO: 1255

FORMATO ORIGINAL: A1

Gestur Canarias, S.A. C/Robayna, 25 - Tfno: 922 533 535 - Fax: 922 272 756 - 38004 Santa Cruz de Tenerife e-mail: gesturcanarias@gesturcanarias.es

PLANO Nº:

03

ESCALA: S/E



ZONA DE ACOPIO
DE RESIDUOS

**PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
PARA FINCA LOS HELECHOS (FV_11)**

T.M. ARICO

PLANO DE :
GESTIÓN DE RESIDUOS

MARZO 2023

FORMATO ORIGINAL: A1



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
JORGE GONZÁLEZ LÓPEZ
Nº COLEGIADO: 1255

PLANO Nº:

04

ESCALA: 1/200