

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA  
INDUSTRIAL



"DIMENSIONAMIENTO DE UNA INSTALACIÓN  
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ESCUELA DE  
MÚSICA"

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio -2024

TUTOR-DIRECTOR: Sergio Valero Verdú

AUTOR: Alejandro Sánchez Garcés

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

### ÍNDICE

<b>ABSTRACT .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>FINALIDAD DEL PROYECTO.....</b>	<b>10</b>
<b>DATOS DE PARTIDA .....</b>	<b>10</b>
<b>CRITERIOS APLICADOS PARA LA ORIENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS DEL EDIFICIO .....</b>	<b>13</b>
4.1    CONSUMOS MENSUALES .....	13
4.2    CONSUMOS DIARIOS .....	15
<b>ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICA .....</b>	<b>18</b>
<b>PROYECTO INSTALACIÓN SOLAR.....</b>	<b>21</b>
1.1    MEMORIA TÉCNICA .....	21
1.1.1 <i>Antecedentes y Finalidad de la Instalación</i> .....	21
1.1.2 <i>Objeto del proyecto</i> .....	21
1.1.3 <i>Emplazamiento</i> .....	22
1.1.4 <i>Clasificación del terreno</i> .....	22
1.1.5 <i>Tipo de local</i> .....	22
1.1.6 <i>Normativa Aplicable</i> .....	22
1.1.7 <i>Clasificación de la Instalación</i> .....	23
1.1.8 <i>Planificación</i> .....	26
1.1.9 <i>Estudio básico de seguridad y salud – Anexo 2</i> .....	30
1.2    PLANOS.....	31
1.2.1 <i>Calificación</i> .....	31
1.2.2 <i>Catastro</i> .....	33
1.2.3 <i>Situación</i> .....	35
1.2.4 <i>Estructura y colocación</i> .....	37
1.2.5 <i>Unifilar</i> .....	39
1.3    PLIEGO DE CONDICIONES.....	41
1.3.1 <i>Descripción de la instalación</i> .....	41
1.3.2 <i>Componentes de la instalación y funcionamiento</i> .....	41
1.3.3 <i>Descripción de equipos</i> .....	50
1.4    CÁLCULOS.....	56
1.4.1 <i>Cálculo de la producción anual estimada</i> .....	56
1.4.2 <i>Paneles Fotovoltaicos</i> .....	58
1.4.3 <i>Cálculo sección cableado y caída de tensión</i> .....	60
1.4.4 <i>Dimensionamiento protecciones</i> .....	64

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

1.4.5	Cálculo del consumo y producción mes a mes.....	68
1.5	MANTENIMIENTO.....	73
1.6	PRESUPUESTO.....	74
1.7	AMORTIZACIONES.....	74
1.7.1	Estudio amortización.....	76
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>79</b>
<b>WEBGRAFÍA.....</b>		<b>79</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>80</b>
ANEXO 1- PRESUPUESTO Y MEDICIÓN.....		80
ANEXO 2 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....		81
ANEXO 3 – FICHAS TÉCNICAS.....		82
ANEXO 4 – FACTURAS COMERCIALIZADORA.....		83



## Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Catastro .....	11
Ilustración 2: Edificio - Ubicación Instalación.....	11
Ilustración 3: Resultados PVGIS.....	12
Ilustración 4: Graficas producción PVGIS.....	12
Ilustración 5: Acceso solar y promedios de sombreado mensuales .....	12
Ilustración 6: Acceso solar a la Instalación.....	13
Ilustración 7: Cuadro resumen de las modalidades y las diferentes posibilidades de autoconsumo de IDAE.....	25
Ilustración 8: Sistema de generación fotovoltaica .....	41
Ilustración 9: Composición Modulo Fotovoltaico .....	42
Ilustración 10: IPMP (Voltaje-Corriente).....	44
Ilustración 11: Función Inversor.....	45
Ilustración 12: Panel Solar SunPower Maxeon 3 .....	51
Ilustración 13: Inversor Huawei SUN2000-4KTL-M1.....	52
Ilustración 14: Power module and battery module Huawei Luna2000 .....	53
Ilustración 15: Meter Huawei DTSU666-H .....	54
Ilustración 16: Perfil estructura coplanar Falcat .....	55
Ilustración 17: Rendimiento de un sistema FV conectado a red - PVGIS.....	57
Ilustración 18: Cálculo de intensidad .....	60
Ilustración 19: Cálculo sección cableado.....	61

## Índice de tablas

Tabla 1: Consumos .....	14
Tabla 2: Consumos horarios .....	15
Tabla 3: Consumos y coste mensual .....	18
Tabla 4: Diagrama Gantt Planificación Instalación.....	29
Tabla 5: Características generales de los módulos fotovoltaicos .....	51
Tabla 6: Características técnicas módulos fotovoltaicos .....	51
Tabla 7: Característica generales inversor .....	52
Tabla 8: Características técnicas inversor .....	52
Tabla 9: Características generales regulador de carga.....	53
Tabla 10: Características generales baterías .....	53
Tabla 11: Características generales Huawei.....	54
Tabla 12: Datos para estimación de producción de energía fotovoltaica .....	57
Tabla 13: ITC-BT-19 .....	62
Tabla 14: Cálculo sección teórica CC mediante criterio de intensidad máxima admisible .....	62
Tabla 15: Cálculo sección cableado CC mediante caída de tensión.....	62
Tabla 16: Cálculo sección teórica AC mediante criterio de intensidad máxima admisible.....	63
Tabla 17: Cálculo sección teórica AC mediante criterio caída de tensión .....	63
Tabla 18: Corrientes para $I_f$ .....	64
Tabla 19: Valores medios aproximados de la resistividad en función del terreno (Tabla 4 ITC-BT-18) .....	67
Tabla 20: ITC-BT-18 secciones conductores de protección.....	68
Tabla 21: Resumen consumo, producción, acumulación y compensación.....	71
Tabla 22: Consumos y coste mensual .....	75
Tabla 23: Estudio anual de ahorro .....	76

## Índice de gráficas

Gráfica 1: Consumo total.....	14
Gráfica 2: Consumos mensuales por horas.....	16
Gráfica 3: Producción media PVGIS vs Consumos medios horarios .....	17
Gráfica 4: Consumos medios mensuales y producción.....	68
Gráfica 5: Producción PVGIS frente a consumo .....	69
Gráfica 6: Diferencia entre consumo y producción .....	70
Gráfica 7: Carga y descarga de baterías .....	72



## Abstract

This final thesis project examines the sizing of a solar energy installation for a music school. The main objective is to evaluate the technical and economic feasibility of implementing a solar energy production system that fully or partially meets the energy needs of the institution. Considering the characteristics of educational institutions with these features, the energy consumption of the school is analyzed in detail. Simulation tools and specialized calculations determine the optimal capacity and distribution of the solar panels, as well as the selection of suitable components to ensure efficient performance. Additionally, we study the regulatory and environmental aspects related to the implementation of the project. The results obtained provide a basis for making informed decisions about solar energy capture in the context of music schools, contributing to energy sustainability and reducing environmental impact.

Este proyecto de tesis final examina el dimensionamiento de una instalación de energía solar para una escuela de música. El objetivo principal es evaluar la viabilidad técnica y económica de implementar un sistema de producción de energía solar que satisfaga total o parcialmente las necesidades energéticas de la institución. Considerando las características de las instituciones educativas con estas características, se analiza detalladamente el consumo energético de la escuela. Herramientas de simulación y cálculos especiales determinan la capacidad y distribución óptimas de los paneles solares, así como la selección de los componentes adecuados para garantizar un rendimiento eficiente. Además, estudiamos los aspectos regulatorios y ambientales relacionados con la implementación del objeto. Los resultados obtenidos proporcionan una base para tomar decisiones informadas sobre la captación de energía solar en el contexto de las escuelas de música, contribuyendo a la sostenibilidad energética y reduciendo el impacto ambiental.

## Introducción

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de 17 metas establecidas por las Naciones Unidas con el objetivo de abordar los desafíos globales y promover un desarrollo sostenible en todo el mundo. Estos objetivos, también conocidos como Agenda 2030, fueron adoptados en septiembre de 2015 y abarcan áreas como la erradicación de la pobreza, la salud, la educación, la igualdad de género, el agua limpia y saneamiento, la energía limpia, el trabajo decente y el crecimiento económico, entre otros.

La creciente conciencia sobre el medio ambiente y la urgencia de adoptar opciones energéticas sostenibles han despertado la fascinación por aprovechar el poder del sol como una alternativa práctica y eficaz. En este marco, el objetivo de este Trabajo Fin de Grado (TFG) es profundizar en los entresijos de la determinación de la escala adecuada para una Instalación Solar Fotovoltaica en una Escuela de Música. El objetivo es investigar y evaluar la viabilidad.

Algunos ODS relevantes para una instalación fotovoltaica:

### **ODS 7: Energía asequible y no contaminante**

Este objetivo se centra en garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos. Una instalación fotovoltaica contribuye directamente a este objetivo al proporcionar energía limpia y renovable.

### **ODS 9: Industria, innovación e infraestructura**

Este objetivo busca construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación. La instalación de tecnologías fotovoltaicas implica un avance en la infraestructura energética y la adopción de tecnologías sostenibles.

### **ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles**

Este objetivo se centra en hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Una instalación fotovoltaica en una zona urbana puede contribuir a la sostenibilidad energética de la comunidad.

### **ODS 13: Acción por el clima**

Alejandro Sánchez Garcés

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Este objetivo se dirige a tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos. La energía solar es una fuente renovable que ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo así a mitigar el cambio climático.

**ODS 12: Producción y consumo responsables**

Este objetivo busca garantizar patrones de producción y consumo sostenibles. La generación de energía a partir de fuentes renovables, como la solar, es un paso hacia un sistema más sostenible.

La música, al ser una forma de expresión artística y cultural, ocupa una posición vital dentro de la sociedad. Las instituciones enfocadas en la enseñanza y práctica de la música, como las escuelas de música, se esfuerzan por alcanzar la excelencia no solo en el arte sino también en la responsabilidad ambiental. Al integrar fuentes de energía renovables como la energía solar fotovoltaica, estas instituciones pueden participar activamente en la reducción de su huella de carbono. Además, esta iniciativa tiene el beneficio adicional de fomentar la educación ambiental entre los estudiantes y la comunidad en general.

El propósito de este estudio es examinar los requerimientos energéticos de una escuela de música en particular. Tendremos en cuenta diversos factores como la cantidad de electricidad utilizada por las instalaciones, las condiciones geográficas y climáticas de la zona, y los aspectos técnicos y económicos del uso de paneles solares fotovoltaicos. Realizando un análisis exhaustivo, nuestro objetivo es establecer el tamaño ideal de una instalación solar que pueda satisfacer parte o la totalidad de las demandas energéticas del colegio.

La elección de las escuelas de música como objeto de investigación no sólo es relevante para la promoción de prácticas sostenibles en las instituciones culturales, sino que también proporciona un escenario realista y aplicado para la implementación de soluciones de energía renovable. Además, este estudio pretende contribuir al conocimiento existente en el campo del dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos y proporcionar información valiosa que pueda ser transferida a otras instituciones educativas y culturales.

En resumen, este TFG se propone como un análisis exhaustivo y práctico sobre el dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos, destacando su aplicabilidad en el contexto específico de una escuela de música. El estudio se realizó teniendo en cuenta aspectos técnicos,

## **Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

económicos y ambientales y pretende proporcionar un enfoque integral que pueda servir como referencia para proyectos similares en el futuro.

Para la toma de medidas se ha realizado una recopilación de todos los consumos del edificio a lo largo de un año natural, teniendo en cuenta que la superficie de edificio es de 558 m<sup>2</sup>, el edificio cuenta con una máquina de climatización de alto consumo aparte de 5 splits los cuales se utilizan recurrentemente las mayorías de las tardes.

### **Finalidad del proyecto**

La finalidad de este proyecto es abordar el estudio y cálculo para implementar un sistema de generación de energía solar fotovoltaica realizando un análisis mediante el cual podamos determinar cuáles son los consumos de este edificio y estudiar qué tipo de instalación de autoconsumo es la más idónea.

### **Datos de Partida**

Para la redacción del siguiente proyecto el cliente ha aportado los siguientes datos:

- Emplazamiento del edificio
- Planos del edificio
- Consumos eléctricos
- Requerimientos del cliente

### **Criterios aplicados para la orientación de la instalación**

Para la ubicación de la instalación hemos realizado uso del plano catastral del edificio a partir de la cual observamos que tiene ubicación hacia el sureste motivo el cual facilita nuestra instalación.

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

Dicha instalación dispone de un tejado en la planta superior orientado al noroeste, el cual no se encuentra en condiciones óptimas para soportar peso ni la orientación de este es la mejor, también contamos con un patio interior donde el cliente propone realizar la instalación, pero la propia fachada del edificio nos genera sombras a lo largo de todo el día.

Por dichos motivos la instalación la realizaremos finalmente en la terraza de la planta superior, la cual es plana, accesible y con orientación sureste para realizar la instalación.



Ilustración 1: Catastro

A continuación, mediante el uso de las aplicaciones de Google Earth y Google Maps obtenemos la imagen de la terraza donde posicionaremos los paneles fotovoltaicos.



Ilustración 2: Edificio - Ubicación Instalación

Con la herramienta de PVGIS realizamos el cálculo de la orientación indicando el azimut -20 y la inclinación 11,76 coplanar.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

**Datos proporcionados:**

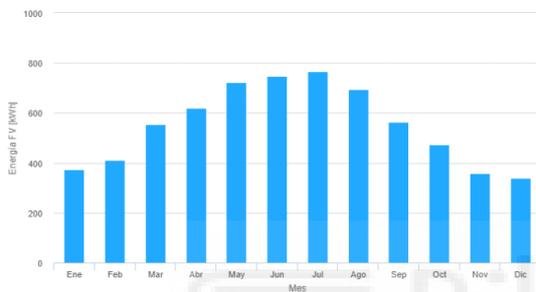
Latitud/Longitud: 38.387,-0.769  
 Horizonte: Calculado  
 Base de datos: PVGIS-SARAH2  
 Tecnología FV: Silicio cristalino  
 FV instalado: 4.3 kWp  
 Pérdidas sistema: 14 %

**Resultados de la simulación**

Ángulo de inclinación: 12 °  
 Ángulo de azimut: -20 °  
 Producción anual FV: 6624.37 kWh  
 Irradiación anual: 2002.82 kWh/m<sup>2</sup>  
 Variación interanual: 166.28 kWh

Ilustración 3: Resultados PVGIS

Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:

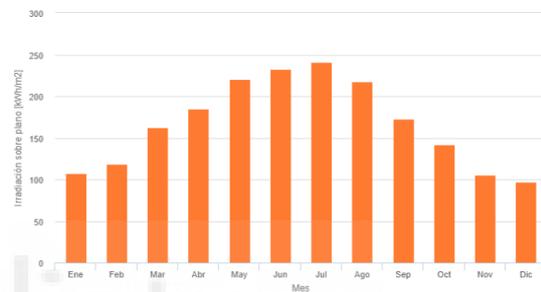


Ilustración 4: Graficas producción PVGIS

Mediante la herramienta de OpenSolar realizando una representación de como se va a colocar la instalación y donde obtenemos un estudio de cuales van a ser las sombras que van a existir sobre nuestra instalación a lo largo del día, hora por hora y de cual será el acceso solar a la instalación.



Ilustración 5: Acceso solar y promedios de sombreado mensuales

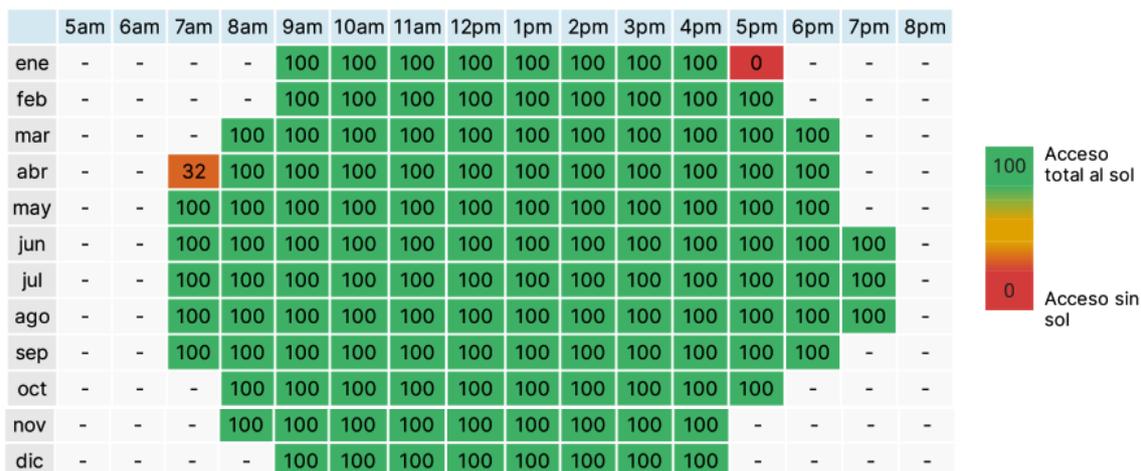
**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**


Ilustración 6: Acceso solar a la Instalación

Una vez observados los resultados obtenidos mediante PVGIS, OpenSolar y realizado un estudio comparativo con los consumos aportados por el cliente contemplamos que se trata de una zona con buen acceso solar en la cual dispondremos de máxima radiación y no disponemos de sombras.

## Análisis de los consumos del edificio

El cliente actualmente está con la compañía Iberdrola en el mercado de libre regulación, dentro del peaje de acceso a la red 2.0TD. Dispone de una potencia contratada de 13.2 kW. Los cargos horarios solo afectan al término de potencia donde encontramos un precio más elevado en “punta” con un horario de 8:00h a 23:59h, y un precio más bajo en valle en horario de 00:00h a 7:59h. Para los términos de energía no disponemos de diferentes costes dependiendo de la franja horaria, sino que, disponemos de un coste fijo a lo largo de todo el día.

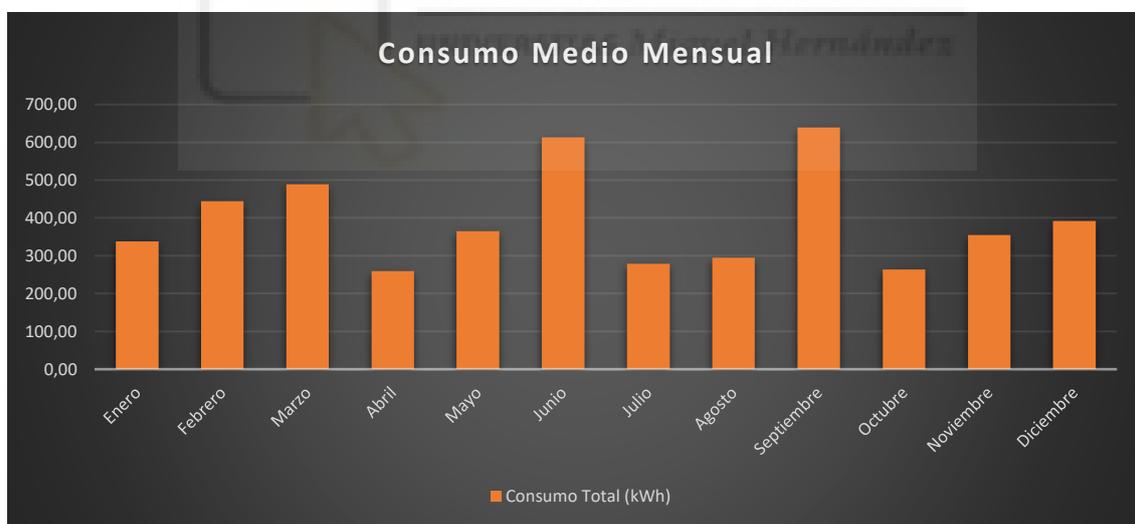
### 4.1 Consumos mensuales

A partir de las facturas proporcionadas por el propietario hemos elaborado una tabla en la que recogemos los consumos mensuales realizando una media de las 3 tarifas horarias que recogen las facturas (P1, P2, P3). En ella también analizamos el consumo medio diario y el coste económico mensual.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

	Consumo P1 (kWh)	Consumo P2 (kWh)	Consumo P3 (kWh)	Consumo Total (kWh)	Consumo medio diario (kWh)
Enero	155,00	105,00	78,00	338,00	11,27
Febrero	225,00	134,00	85,00	444,00	14,80
Marzo	228,00	153,00	108,00	489,00	16,30
Abril	121,00	74,00	64,00	259,00	8,63
Mayo	164,00	118,00	83,00	365,00	12,17
Junio	293,00	200,00	120,00	613,00	20,43
Julio	86,00	82,00	111,00	279,00	9,30
Agosto	85,00	68,00	142,00	295,00	9,83
Septiembre	301,00	219,00	119,00	639,00	21,30
Octubre	108,00	81,00	75,00	264,00	8,80
Noviembre	136,00	114,00	105,00	355,00	11,83
Diciembre	174,00	120,00	98,00	392,00	13,07
Total	2076,00	1468,00	1188,00	4732,00	12,56

Tabla 1: Consumos



Gráfica 1: Consumo total

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

## 4.2 Consumos diarios

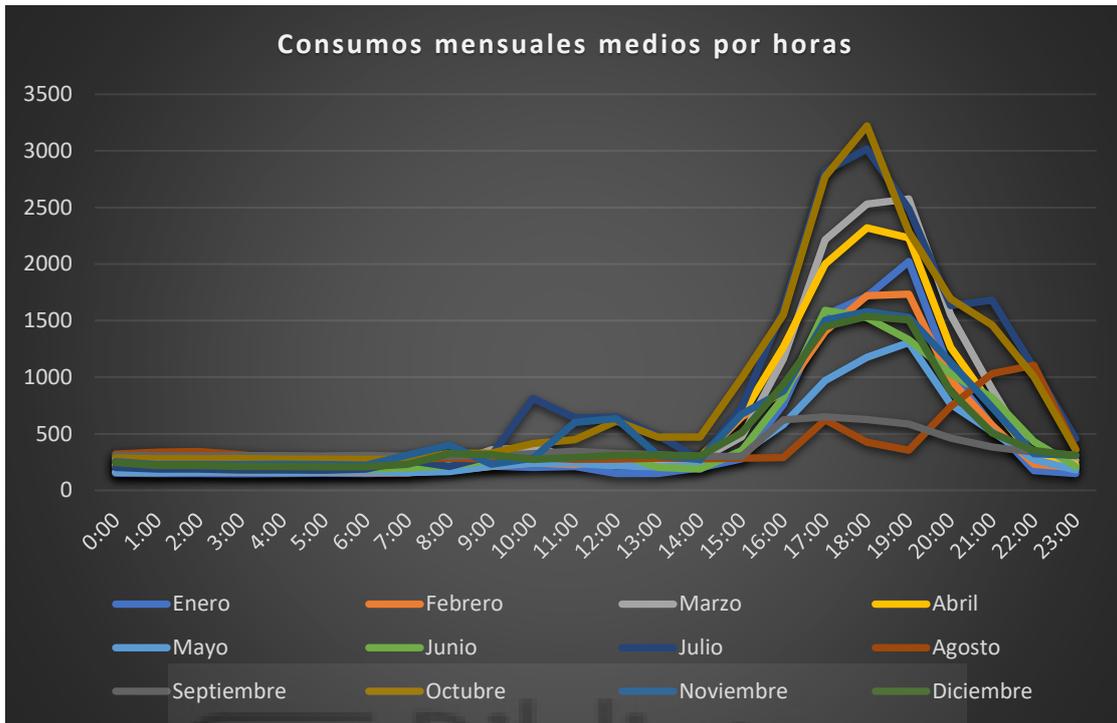
Una vez obtenida la media mensual pasamos a elaborar una media horaria, en la que recopilamos los consumos hora por hora de cada mes la cual nos permitirá conocer cuáles son los consumos medios anuales en cada hora y de esta manera poder elaborar un análisis en el cual podamos consultar cuales son las horas en las que nuestro cliente tiene un consumo mayor.

Horas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Media anual
0:00	151	159	280	225	162	208	202	320	310	287	252	246	233,50
1:00	148	158	327	212	160	200	189	337	305	278	228	218	230,00
2:00	149	163	249	206	163	190	188	344	305	278	228	219	223,51
3:00	147	161	197	215	162	181	180	314	306	281	227	210	215,09
4:00	150	158	200	214	161	179	181	282	306	275	231	211	212,35
5:00	151	159	195	211	163	178	178	280	305	277	228	209	211,18
6:00	149	157	196	209	166	188	187	277	309	274	223	208	211,94
7:00	154	156	201	217	158	196	264	277	302	274	313	230	228,52
8:00	216	174	231	298	166	216	212	285	301	327	400	324	262,53
9:00	213	211	359	329	215	264	308	276	306	329	232	316	279,86
10:00	203	242	381	310	243	285	812	291	324	414	285	273	338,62
11:00	211	229	286	300	238	308	641	274	346	448	599	290	347,54
12:00	150	260	279	304	216	324	645	276	328	612	635	311	361,71
13:00	150	259	254	302	209	203	485	285	316	470	306	310	295,80
14:00	199	277	269	292	213	188	270	280	301	471	274	305	278,30
15:00	278	647	473	666	328	351	734	283	301	996	673	509	519,97
16:00	759	871	1161	1267	580	821	1601	290	623	1551	877	932	944,47
17:00	1549	1403	2215	1999	971	1591	2821	624	650	2773	1503	1448	1628,98
18:00	1714	1720	2529	2320	1175	1527	3016	426	625	3221	1579	1538	1782,56
19:00	2022	1734	2575	2231	1306	1331	2487	354	585	2284	1529	1505	1661,98
20:00	1047	975	1551	1263	760	1028	1633	740	462	1692	1131	875	1096,49
21:00	573	575	893	751	518	819	1680	1031	382	1460	733	506	826,82
22:00	174	230	282	290	274	431	1081	1105	339	1003	325	351	490,49
23:00	149	201	264	229	179	212	456	364	310	357	310	307	278,25

Tabla 2: Consumos horarios

Reflejando los anteriores datos en una gráfica obtendremos cuales son las franjas horarias de mayor consumo en el edificio a lo largo de todos los meses y a su vez también podremos observar los meses de mayor y de menor consumo.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

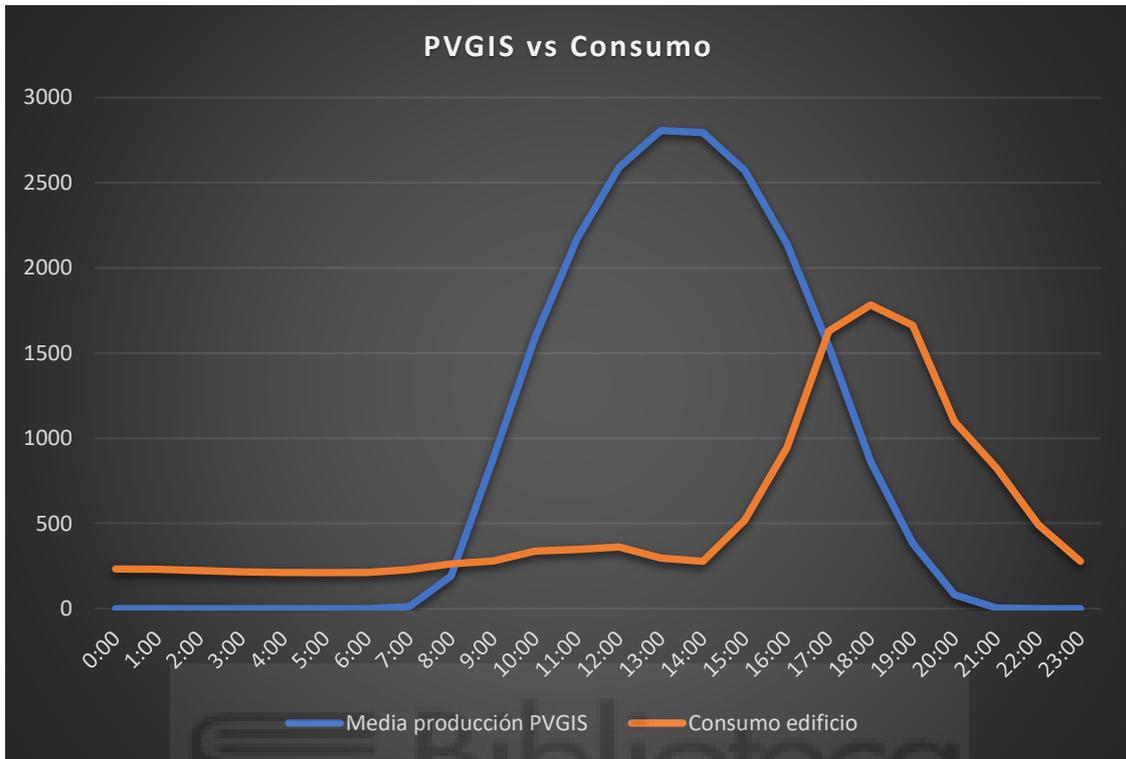


Gráfica 2: Consumos mensuales por horas

Como podemos observar nuestra curva de consumo se encuentra entre las 15:00h y las 23:00h ya que es la franja laboral en la que se imparten las clases y se realizan las actividades.

Realizando una media de la generación mediante los datos proporcionados por PVGIS (representada en azul) y la media de nuestros consumos (representada en naranja) vemos gráficamente que nuestro consumo queda fuera de nuestra curva de generación por lo que no nos beneficiaríamos de la instalación.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**



Gráfica 3: Producción media PVGIS vs Consumos medios horarios

Si unimos las curvas anteriores la resultante sería nuestra producción y consumo por lo que hasta las 17:00h el consumo del edificio siempre será menor que la producción. Esto no provocaría costes en términos de energía, pero a partir de las 17:00h el consumo superaría la producción generando un gran pico de consumo hacia las 19:00h lo que incrementaría nuestra factura.

Debido a que el cliente busca reducir el coste en la factura de la luz se estudia la posibilidad de realizar instalación de baterías, mediante las cuales podría garantizar el almacenamiento de energía a lo largo de la mañana aprovechando que durante esa franja horaria los consumos son mínimos y almacenar dicha energía en las baterías para poder realizar uso de estas a lo largo de la tarde, sobre todo, teniendo en cuenta que se trata de una escuela la cual se encuentra en funcionamiento principalmente de septiembre a junio,

Como únicamente buscamos reducir la factura la instalación de las baterías estará dimensionada para abastecer al máximo la instalación, pero en el caso de que estas lleguen a su consumo máximo no será un problema ya que seguiremos conectados a la red.

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

Para el estudio de la instalación de las baterías el procedimiento elegido ha sido realizar una media anual de los consumos, hora por hora, para saber cuánto vamos a producir en cada momento y cuanto vamos a consumir, de esta manera siempre sabremos de manera estimada a que horas estamos vertiendo en las baterías, a qué hora estamos consumiendo de las baterías e incluso, en que horas las baterías se encuentran cargadas al 100% y con el excedente podremos acogernos a compensación o venta.

### Estudio viabilidad Económica

Partiendo de los datos proporcionados por el cliente, obtenemos los costes que tenía mensualmente en el concepto de energía consumida, los cuales eran relativamente altos, llegando a alcanzar 1.087,43€/anuales únicamente en el concepto de energía.

	Consumo P1 (kWh)	Consumo P2 (kWh)	Consumo P3 (kWh)	Consumo Total (kWh)	Consumo medio diario (kWh)	Coste (€)
Enero	155,00	105,00	78,00	338,00	11,27	71,14
Febrero	225,00	134,00	85,00	444,00	14,80	94,08
Marzo	228,00	153,00	108,00	489,00	16,30	103,62
Abril	121,00	74,00	64,00	259,00	8,63	53,63
Mayo	164,00	118,00	83,00	365,00	12,17	74,95
Junio	293,00	200,00	120,00	613,00	20,43	125,02
Julio	86,00	82,00	111,00	279,00	9,30	57,61
Agosto	85,00	68,00	142,00	295,00	9,83	61,04
Septiembre	301,00	219,00	119,00	639,00	21,30	130,50
Octubre	108,00	81,00	75,00	264,00	8,80	54,26
Noviembre	136,00	114,00	105,00	355,00	11,83	112,22
Diciembre	174,00	120,00	98,00	392,00	13,07	149,36
Total	2076,00	1468,00	1188,00	4732,00	12,56	1087,43

Tabla 3: Consumos y coste mensual

Debido a mediante la instalación propuesta desaparecerían los costes en el concepto de energía eso nos permitiría ahorrar aproximadamente los 1.087,43€ que se estaban consumiendo de red, y si a su vez se cambia de comercializadora a una en la que nos podamos a coger a “batería virtual” donde nos permitan reducir el coste en concepto de gastos fijos y potencia, los excedentes generados cuando el edificio no está en funcionamiento y las baterías ya están

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

cargadas se podrían compensar consiguiendo de esta manera una reducción del coste final y pronta amortización.



# PROYECTO

“Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música”



Potencia de 4,3 Kwp, con inversor de 4 Kw y almacenamiento de 10 Kw

## PROYECTO INSTALACIÓN SOLAR

### 1.1 Memoria Técnica

#### 1.1.1 Antecedentes y Finalidad de la Instalación

El presente proyecto se redacta a petición de “La Unión Musical La Artística”, con dirección en Calle Menéndez Pelayo 46, Novelda, 03660, Alicante. Denominado “DIMENSIONAMIENTO DE UNA ESCUELA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ESCUELA DE MÚSICA”.

El desarrollo de la energía solar fotovoltaica abre nuevas oportunidades y productos, especialmente en aplicaciones que están en fase de demostración o emergiendo en el mercado como opciones tecnológicas futuras.

Los sistemas fotovoltaicos integrados en las construcciones, como pérgolas, marquesinas, voladizos, entre otros, tienen el potencial de ser arquitectónicamente atractivos. Además, los materiales fotovoltaicos pueden reemplazar a los materiales de construcción convencionales. Gracias a las mejoras estéticas y a los beneficios de la generación distribuida, los sistemas fotovoltaicos integrados en edificios y otras estructuras pueden convertirse en una opción atractiva a futuro.

El objetivo del proyecto es realizar una instalación fotovoltaica que suministre energía para los servicios de alumbrado, bombas de frío y calor para los equipos de climatización, equipos ofimáticos, etc., y así reducir los costes eléctricos diarios en la escuela.

#### 1.1.2 Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto es dimensionar y definir las actuaciones incluidas en esta instalación permitiendo realizar la instalación de los paneles fotovoltaicos, para ello se realizarán las siguientes actuaciones:

- Suministro de los elementos necesarios para la instalación (paneles fotovoltaicos, inversores, estructura, baterías, etc.).
- Ejecución de montaje y puesta en marcha de las instalaciones fotovoltaicas, que contarán con sistema de monitorización y gestión de datos.
- Reducir emisiones contaminantes a la atmosfera y reducir uso de combustibles fósiles.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

### 1.1.3 Emplazamiento

Dicha escuela se encuentra ubicada en la Calle Menéndez Pelayo 46, Novelda, 03660.

Referencia catastral: 4013124XH9541S0001HP

Localización (latitud, longitud): 38.386592, -0.768833

### 1.1.4 Clasificación del terreno

Englobado dentro de las Normas Subsidiarias de Planeamiento del Ayuntamiento de Novelda, este terreno está clasificado como Zona Intensiva Tipo A (IA)

### 1.1.5 Tipo de local

Local de uso docente, en el cual se realizan actividades de enseñanza y aprendizaje, como clases, prácticas y ensayos relacionados con música.

### 1.1.6 Normativa Aplicable

- Real Decreto 244/2019, del 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) y Normas UNE indicadas en el mismo.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- 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.
- 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.
- 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.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Normas subsidiarias del ayuntamiento de Novelda

### 1.1.7 Clasificación de la Instalación

Según el Artículo 4 del Real Decreto 244/2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, podemos clasificar la instalación en diferentes modalidades:

1. Clasificaciones de modalidad de autoconsumo:
  - a) **Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes.** Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo anti vertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor.
  - b) **Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes.** Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

consumo podrán, además de suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor.

2. El autoconsumo con excedentes se divide a su vez en dos modalidades:
  - a) **Modalidad con excedentes acogida a compensación:** Pertenece a esta modalidad, aquellos casos de suministro con autoconsumo con excedentes en los que voluntariamente el consumidor y el productor opten por acogerse a un mecanismo de compensación de excedentes. Esta opción solo será posible en aquellos casos en los que se cumpla con todas las condiciones que seguidamente se recogen:
    - I. La fuente de energía primaria sea de origen renovable.
    - II. La potencia total de las instalaciones de producción asociadas no sea superior a 100 kW.
    - III. Si resultase necesario realizar un contrato de suministro para servicios auxiliares de producción, el consumidor haya suscrito un único contrato de suministro para el consumo asociado y para los consumos auxiliares de producción con una empresa comercializadora, según lo dispuesto en el artículo 9.2 del presente real decreto.
    - IV. El consumidor y productor asociado hayan suscrito un contrato de compensación de excedentes de autoconsumo definido en el artículo 14 del presente real decreto.
    - V. La instalación de producción no tenga otorgado un régimen retributivo adicional o específico.
  - b) **Modalidad con excedentes no acogida a compensación:** Pertenece a esta modalidad, todos aquellos casos de autoconsumo con excedentes que no cumplan con alguno de los requisitos para pertenecer a la modalidad con excedentes acogida a compensación o que voluntariamente opten por no acogerse a dicha modalidad.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

<p><b>Autoconsumo INDIVIDUAL</b></p> <p>Un consumidor asociado</p> <p><b>O</b></p> <p><b>Autoconsumo COLECTIVO</b></p> <p>Varios consumidores asociados</p>	<p><b>Instalación PRÓXIMA en RED INTERIOR</b> Conexión Red interior.</p>	<p><b>SIN excedentes (individual)</b> Mecanismo anti-vertido.</p> <p><b>SIN excedentes ACOGIDA a compensación (colectivo)</b> Mecanismo anti-vertido.</p>	<p><b>CONSUMIDOR</b> Titular del suministro</p> <p><b>PRODUCTOR</b> No existe</p> <p><b>TITULAR INSTALACIÓN</b> Consumidor</p> <p><b>PROPIETARIO</b> Puede ser diferente</p>
		<p><b>CON excedentes ACOGIDA a compensación</b> Fuente renovable. Potencia de producción <math>\leq 100\text{kW}</math>. Si aplica, contrato único consumo-auxiliares. Contrato de compensación No hay otro régimen retributivo.</p>	<p><b>CONSUMIDOR</b> Titular del suministro</p> <p><b>PRODUCTOR</b> Titular de la instalación</p> <p><b>TITULAR INSTALACIÓN</b> El inscrito en el registro de autoconsumo</p> <p><b>PROPIETARIO</b> Puede ser diferente</p>
		<p><b>CON excedentes NO ACOGIDA a compensación</b> Resto de instalaciones con excedentes.</p>	<p><b>CONSUMIDOR</b> Titular del suministro</p> <p><b>PRODUCTOR</b> Titular de la instalación</p> <p><b>TITULAR INSTALACIÓN</b> El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPEE</p> <p><b>PROPIETARIO</b> Puede ser diferente</p>
	<p><b>Instalación PRÓXIMA a TRAVÉS DE RED</b> Conexión a red BT del mismo CT. Distancia <math>&lt; 500\text{ m}</math> o <math>2.000\text{ m}</math> FV en cubierta, suelo industrial o estructuras con otro uso. Misma referencia catastral (14dígitos).</p>	<p><b>CON excedentes NO ACOGIDA a compensación</b> Instalaciones con excedentes.</p>	<p><b>CONSUMIDOR</b> Titular del suministro</p> <p><b>PRODUCTOR</b> Titular de la instalación</p> <p><b>TITULAR INSTALACIÓN</b> El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPEE</p> <p><b>PROPIETARIO</b> Puede ser diferente</p>

Ilustración 7: Cuadro resumen de las modalidades y las diferentes posibilidades de autoconsumo de IDAE

La presente instalación fotovoltaica estará clasificada e inscrita en la **Modalidad de suministro de autoconsumo con excedentes acogida a compensación.**

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música****1.1.8 Planificación****1.1.8.1 Diagrama de Gantt**

La planificación de dicha instalación se lleva a cabo mediante un diagrama de Gantt que consiste en una herramienta de gestión de proyectos que permite visualizar las tareas de un proyecto a lo largo del tiempo. Consiste en un gráfico de barras donde cada barra representa una tarea, su duración y su posición en el tiempo. Está compuesto por un eje horizontal que representa el tiempo, dividido en unidades como días, semanas o meses, y un eje vertical que enumera las tareas del proyecto.

La importancia de utilizar un diagrama de Gantt para elaborar la planificación de la instalación fotovoltaica radica en varios aspectos:

- Visualización de la secuencia de tareas: El diagrama de Gantt permite ver de manera clara y ordenada la secuencia en la que deben realizarse las diferentes tareas del proyecto. Esto ayuda a identificar dependencias entre tareas y a asegurar que se respeten los plazos establecidos.
- Asignación de recursos: Mediante el diagrama de Gantt, es posible asignar recursos a cada tarea y visualizar la carga de trabajo a lo largo del tiempo. Esto facilita la distribución eficiente de los recursos disponibles y evita sobrecargar a ciertos equipos o personas en determinados momentos del proyecto.
- Estimación de tiempos: Al representar las fechas de inicio y finalización de cada tarea, el diagrama de Gantt proporciona una estimación clara de la duración total del proyecto y de las fechas límite para cada etapa. Esto ayuda a establecer expectativas realistas y a planificar de manera adecuada los recursos y el tiempo necesario para completar el proyecto.
- Comunicación y seguimiento: El diagrama de Gantt sirve como una herramienta de comunicación efectiva tanto para el equipo de trabajo como para las partes interesadas del proyecto. Permite mantener a todos los involucrados informados sobre el progreso del proyecto y cualquier cambio en el plan de trabajo, facilitando el seguimiento y la toma de decisiones.

En resumen, el diagrama de Gantt es una herramienta esencial para la planificación de la instalación fotovoltaica, ya que ayuda a organizar y gestionar eficientemente las tareas del

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

proyecto, asignar recursos de manera adecuada, estimar tiempos de ejecución y mantener a todas las partes interesadas informadas sobre el progreso del proyecto.

### 1.1.8.2 Diagrama de Gantt de la instalación

El diagrama de Gantt de dicho proyecto estará compuesto por 14 etapas las cuales se describen a continuación y tienen asignada una determinada duración representada en el diagrama:

- 1- Estudio para el cliente: En esta etapa inicial, se lleva a cabo un análisis detallado de las necesidades energéticas de la escuela de música, así como de las condiciones del lugar donde se instalará el sistema fotovoltaico. El estudio puede representar gráficamente esta información, incluyendo la ubicación de los paneles solares, la orientación y la inclinación óptimas, y la estimación de la producción de energía.
- 2- Presentación del estudio al cliente: Mostramos al cliente los resultados del estudio, para explicar cómo funcionará el sistema fotovoltaico y cómo beneficiará a la escuela de música en términos de ahorro de costos y reducción de emisiones de carbono.
- 3- Aceptación del estudio: Una vez que el cliente aprueba el estudio presentado, se procede a la siguiente fase.
- 4- Redacción del contrato: Redactamos el contrato que establece los términos y condiciones del acuerdo entre el cliente y la empresa encargada de la instalación fotovoltaica.
- 5- Firma de contrato: Una vez que ambas partes están de acuerdo con los términos del contrato, se procede a la firma oficial.
- 6- Petición de material: En esta fase, se solicita el material necesario para la instalación del sistema fotovoltaico a la empresa de suministro. El tiempo de espera o tiempo de recepción de material es un punto clave que puede marcar nuestro diagrama y realizar modificaciones sobre este
- 7- Redacción de proyecto: Se elabora un proyecto detallado que incluye todos los aspectos técnicos y logísticos de la instalación
- 8- Solicitud declaración responsable de obra menor: Se realiza la solicitud al ayuntamiento para obtener la autorización necesaria para llevar a cabo la instalación.
- 9- Presentación tramites en sede ayuntamiento: Se presenta toda la documentación requerida ante las autoridades municipales.

## **Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- a. Proyecto
  - b. Tasas
  - c. Declaración responsable de obra menor
- 10- Recepción de material: Una vez que se recibe el material necesario, se procede con la instalación del sistema fotovoltaico según lo planificado en el diagrama. En el caso de adversidades meteorológicas que impidan proceder con la instalación se realiza
- 11- Puesta en marcha: Se lleva a cabo la puesta en marcha de la instalación realizada y se realiza la prueba de funcionamiento, con la posterior explicación de la consulta de datos mediante aplicación al cliente.
- 12- Trámite final de obra: Se completan los trámites finales y se obtienen las certificaciones necesarias para asegurar que la instalación cumple con todas las normativas y estándares establecidos.
- 13- Boletín de instalación: Se emite el boletín de instalación una vez que el sistema fotovoltaico ha sido correctamente instalado y está operativo.
- 14- Solicitud de subvenciones: Se realiza la solicitud de posibles subvenciones disponibles.

El diagrama desempeña un papel crucial a lo largo de todo el proceso de planificación, desde la fase inicial de estudio hasta la fase final de documentación y certificación. Sirve como una herramienta visual que ayuda a comunicar eficazmente los detalles del proyecto, facilitando la comprensión y toma de decisiones por parte del cliente y otras partes interesadas, y también proporciona una guía práctica durante la implementación del proyecto.

## Planificación Instalación Fotovoltaica

Fin Proyecto 21

 Duración del plan

 % Completado

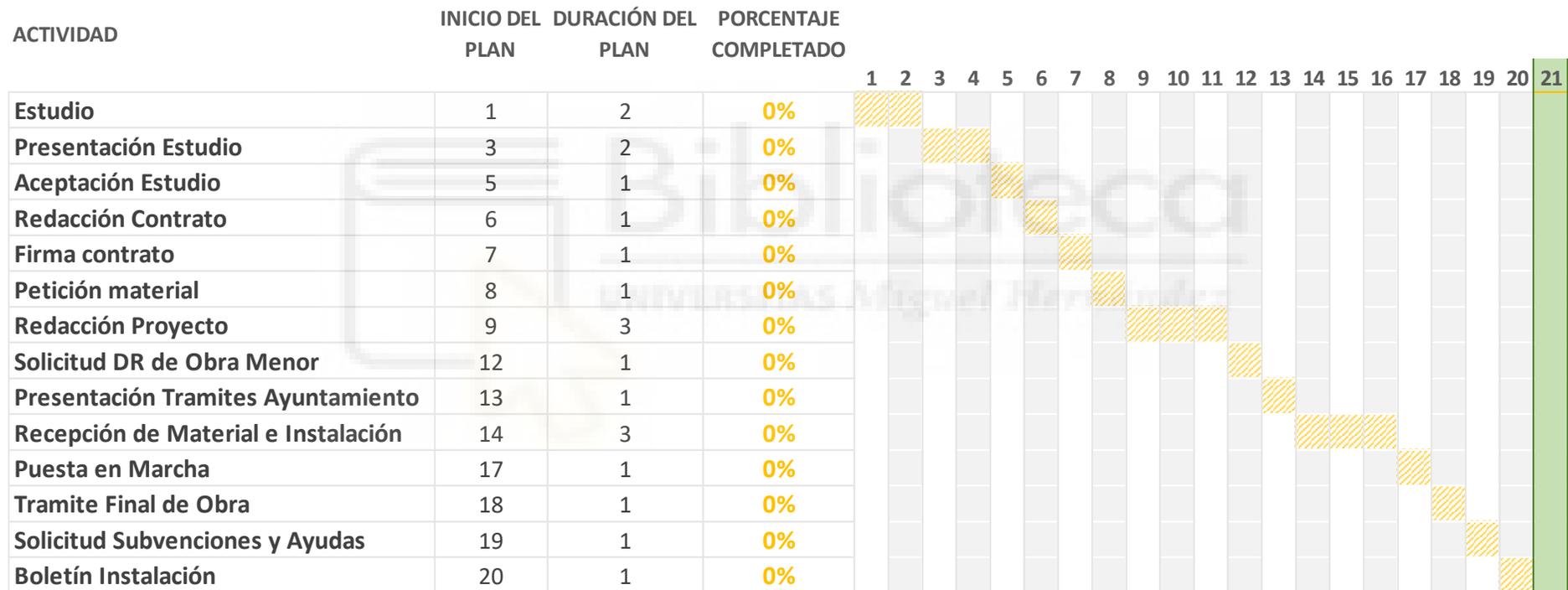


Tabla 4: Diagrama Gantt Planificación Instalación

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

1.1.9 Estudio básico de seguridad y salud – Anexo 2

Adjunto como “Anexo 2 – Estudio Básico de Seguridad y Salud” Anexo 1- , donde se estudian los riesgos existentes y medidas de protección durante la instalación.



## 1.2 Planos

### 1.2.1 Calificación





**DESCRIPCIÓN** *Instalación de autoconsumo con baterías y excedentes 4,00kWn-4,30KWp*

*PETICIONARIO: Escuela de Música*

*SITUACIÓN: Calle Menéndez Pelayo 46*

*LOCALIDAD: 03660 Novelda*

*AUTOR:*

*Alejandro Sánchez Garcés*

*Ing.Tec. Industrial*

*Especialidad Electrónica y Automática*

**PLANO** : Calificación  
Zona clave IA

*FECHA: Mayo de 2024*

*PROYECTO N°: 20240516*

*ESCALA s/e*

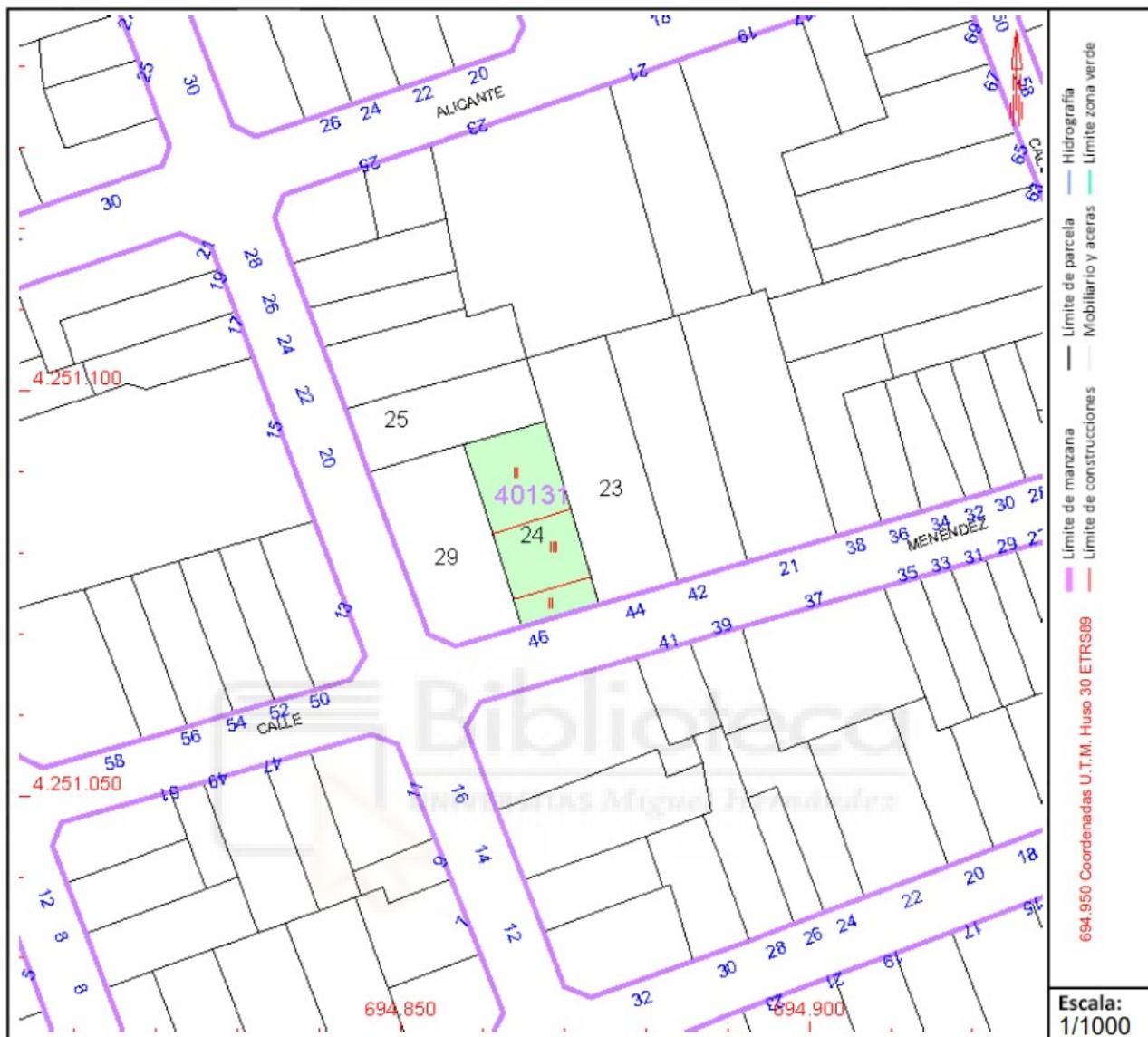
*PLANO N°: 01*

**Ingeniería**

**OFICINA TECNICA DE INGENIERIA**

### 1.2.2 Catastro





Referencia Catastral: 4013124XH9541S0001HP

**DESCRIPCIÓN** *Instalación de autoconsumo con baterías y excedentes 4,00kWn-4,30KWp*

**PLANO** : Catastro

*PETICIONARIO: Escuela de Música*

*FECHA: Mayo de 2024*

*ESCALA s/e*

*SITUACIÓN: Calle Menéndez Pelayo 46*

*PROYECTO N°: 20240516*

*PLANO N°: 02*

*LOCALIDAD: 03660 Novelda*

**AUTOR:**

*Alejandro Sánchez Garcés*

*Ing.Tec. Industrial*

*Especialidad Electrónica y Automática*

**Ingeniería**

**OFICINA TECNICA DE INGENIERIA**

### 1.2.3 Situación





**DESCRIPCIÓN** *Instalación de autoconsumo con baterías y excedentes 4,00kWn-4,30KWp*

*PETICIONARIO: Escuela de Música*

*SITUACIÓN: Calle Menéndez Pelayo 46*

*LOCALIDAD: 03660 Novelda*

*AUTOR:*

*Alejandro Sánchez Garcés*

*Ing.Tec. Industrial*

*Especialidad Electrónica y Automática*

**PLANO** : Situacion

*FECHA: Mayo de 2024*

*PROYECTO N°: 20240516*

*ESCALA s/e*

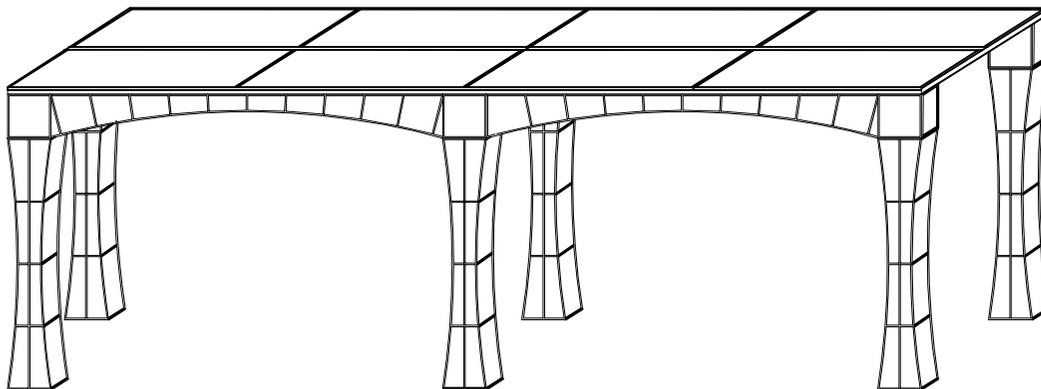
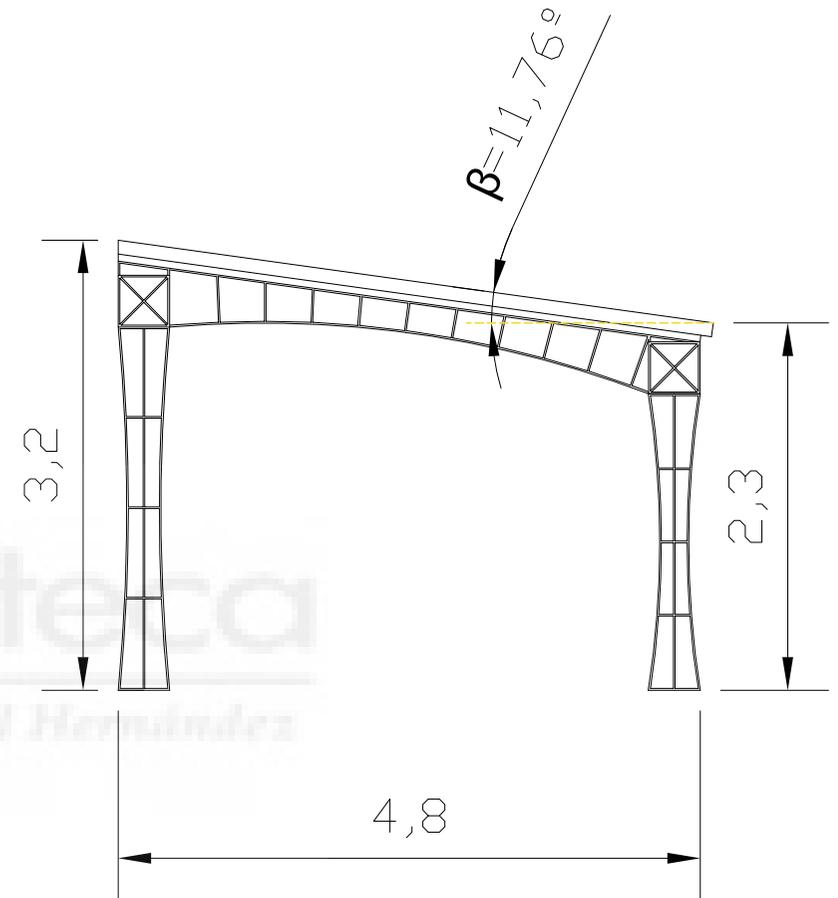
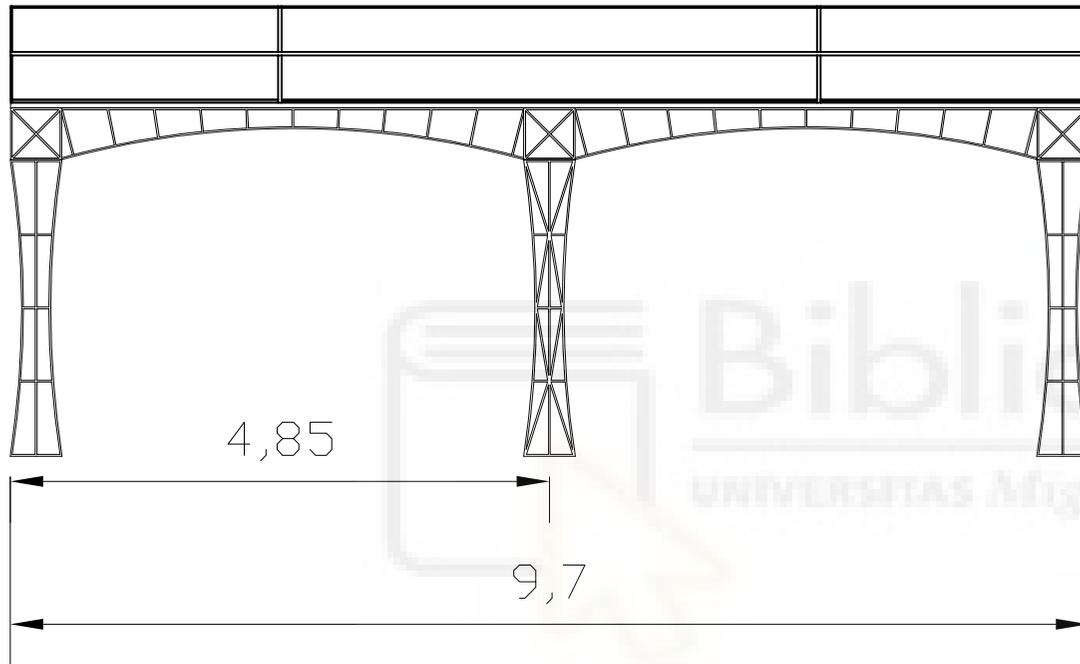
*PLANO N°: 03*

**Ingeniería**

**OFICINA TECNICA DE INGENIERIA**

#### 1.2.4 Estructura y colocación





### DESCRIPCIÓN:

Instalación de autoconsumo con batería y excedentes 4,00kWn-4,30kWp

PLANO: Estructura

PLANO N°: 04

ESCALA S/N

PETICIONARIO: Escuela de Música

AUTOR: Alejandro Sánchez Garcés

SITUACIÓN: Calle Menéndez Pelayo 46

Ingeniero Técnico Industrial

LOCALIDAD: 03660 Novelda (Alicante)

Especialidad Electrónica y Automática

FECHA: Mayo de 2024

PROYECTO N°: 20240516

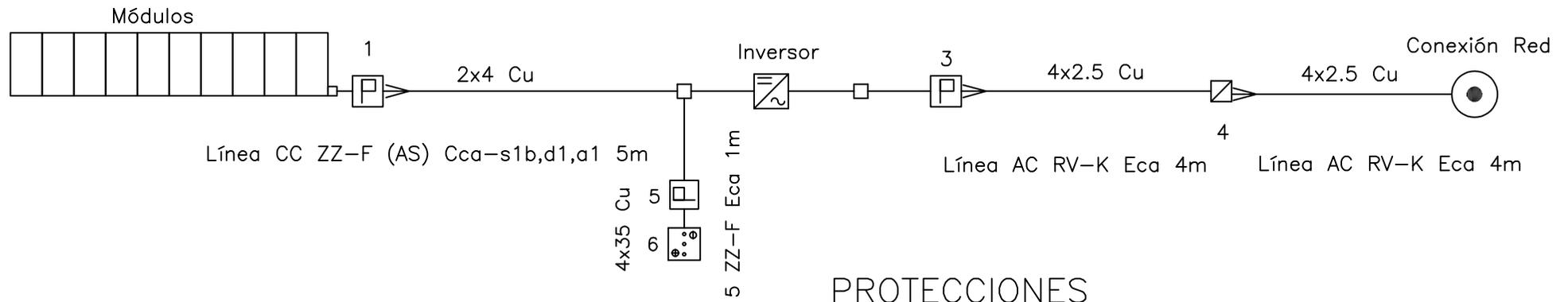
Ingeniería

OFICINA TECNICA DE INGENIERIA

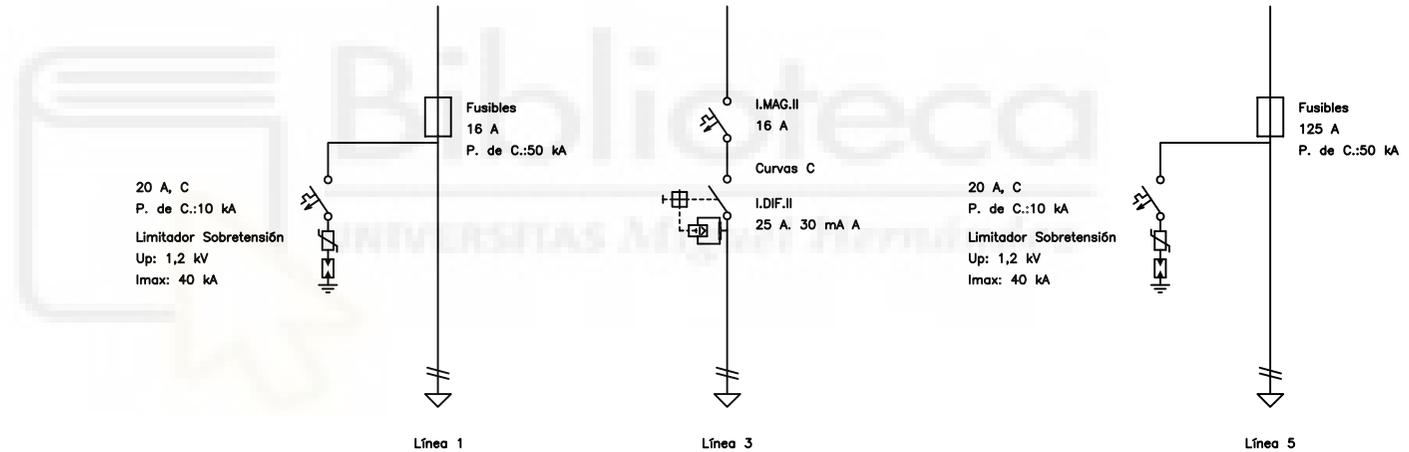
### 1.2.5 Unifilar



# UNIFILAR



## PROTECCIONES



## SIMBOLOGÍA GRÁFICA

- Panel fotovoltaico
- Aerogenerador
- Generador
- Regulador
- Caja de registro, conexiones o derivación
- Arqueta
- Poste
- Cuadro eléctrico
- Cambio dirección
- Contador amperios-hora
- Contador vatios-hora
- Baterías
- Conexión a red
- Centro transformación

## DESCRIPCIÓN:

Instalación de autoconsumo con batería y excedentes 4,00kWn-4,30kWp

PLANO: Esquema Unifilar

PLANO N°: 04

ESCALA S/N

PETICIONARIO: Escuela de Música

AUTOR: Alejandro Sánchez Garcés

SITUACIÓN: Calle Menéndez Pelayo 46

Ingeniero Técnico Industrial

LOCALIDAD: 03660 Novelda (Alicante)

Especialidad Electrónica y Automática

FECHA: Mayo de 2024

PROYECTO N°: 20240516

Ingeniería

OFICINA TECNICA DE INGENIERIA

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

### 1.3 Pliego de condiciones

#### 1.3.1 Descripción de la instalación

La potencia de la instalación fotovoltaica hace referencia a la potencia pico la cual expresaremos como KWp mientras que la nominal será la proporcionada por el inversor y sus unidades serán KWn. Esta instalación estará formada por una instalación de generación fotovoltaica de 4,3 Kw p distribuidos en 1 string que conectará los 10 módulos en serie al inversor.

El inversor realizará la función de transformar la energía continua que nos proporcionan los módulos fotovoltaicos a energía alterna y estará conectado a la red interior del suministro eléctrico con CUPS ES 0021 0000 0126 5929 AY

La superficie donde se va a realizar la instalación se encuentra en la terraza de la planta superior y sobre esta se realizará una estructura de aluminio (a petición del cliente) la cual nos permita elevar la instalación evitando las sombras de los laterales, mejorando la producción y evitando dejar el acceso a la terraza inhabilitado debido a la instalación de los paneles. Esta estructura contará con un área de 42,5 m<sup>2</sup> igual a la de la terraza donde se realiza la instalación. A su vez esta instalación se realizará con una inclinación de 11,76° con respecto a la horizontal (siguiendo la inclinación que proporciona el tejado trasero con fin de mantener la estética) y -20° azimut.

#### 1.3.2 Componentes de la instalación y funcionamiento

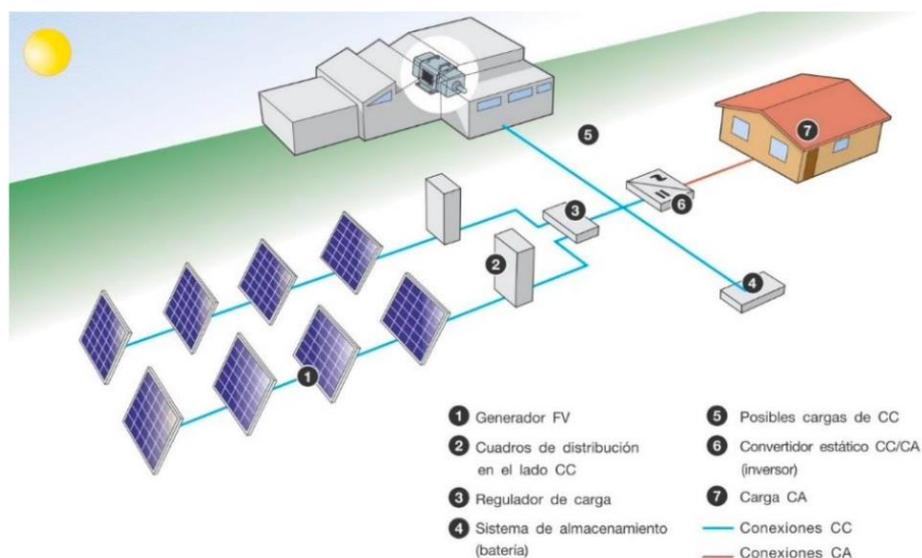


Ilustración 8: Sistema de generación fotovoltaica

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

Fuente: <https://globalelectricity.wordpress.com/2013/09/30/instalaciones-fotovoltaicas-aisladas-de-la-red-electrica/>

### 1.3.2.1 Sistemas generadores fotovoltaicos

Son los elementos más importantes de la instalación, son los encargados de captar la radiación solar y transformarla en energía eléctrica. Estos módulos están compuestos por varias células fotovoltaicas, estas células son semiconductores de silicio que mediante el efecto fotovoltaico y en consecuencia el fotoeléctrico, captan la energía de la radiación solar y la transforman en corriente continua CC.

#### 1.3.2.1.1 Composición y funcionamiento

Los módulos fotovoltaicos se encuentran compuestos de la siguiente manera:

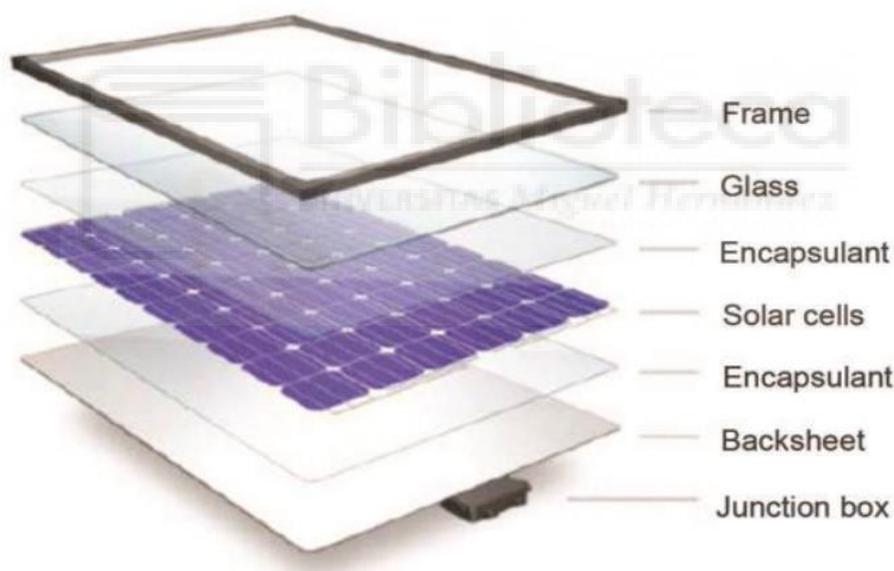


Ilustración 9: Composición Modulo Fotovoltaico

Fuente: <https://www.ee.co.za/article/solar-pv-module-faults-failings.html>

Las dos primeras capas son las encargadas de proteger el módulo y aislarlo del medio ambiente, cuya principal función es mantenerlo hermético.

El encapsulamiento es el encargado de proteger las células y el material que ha de ser resistente al calor, ya que este puede llegar a alcanzar los 70°C en condiciones normales. Esta capa también es un aislante eléctrico que previene derivaciones y a su vez protege de la humedad.

Alejandro Sánchez Garcés

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

La siguiente capa son las células fotovoltaicas, encargadas de la captación de la radiación y finalmente encontramos una capa opaca (en el caso de los captadores bifaciales esta capa se elimina).

Las celdas están compuestas por dos capas, una capa P cargada positivamente y formada por silicio y boro, de forma que deja un hueco electrónico libre y otra capa N la cual está cargada negativamente por silicio y fósforo, de forma que deja un electrón libre.

Las células al tener diferente carga se produce una diferencia de potencial entre ambas capas que favorece el intercambio de electrones de la capa n a la capa p. Para que se produzca este intercambio se necesita el factor externo de aporte de energía suficiente para superar la banda de conducción y esta energía procede de la radiación solar incidente. De esta forma se crea una corriente de electrones entre ambas que se denomina corriente o intensidad.

### 1.3.2.1.2 Parámetros de los módulos

Para el estudio de la generación fotovoltaica deberemos tener en cuenta los siguientes parámetros que nos proporcionan las fichas técnicas de los módulos fotovoltaicos:

- $P_{mp}$ : es el punto de máxima potencia, esta es la máxima que puede llegar a suministrar el panel en las mejores condiciones.
- $V_{pmp}$ : Voltaje en el punto de máxima potencia: Es el voltaje máximo del panel a máxima potencia, que se alcanzará en condiciones óptimas.
- $I_{pmp}$ : Intensidad en el punto de máxima potencia.
- $V_{oc}$ : Voltaje a circuito abierto. Es el voltaje máximo del panel sin tener ninguna carga conectada a él, por lo que el panel se encuentra desconectado.
- $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito. Se produce durante un corto periodo de tiempo en el que la resistencia es cercana a cero. Esta corresponde con su intensidad máxima, y cuando se alcanza esta la tensión del módulo tiende a cero.

### Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

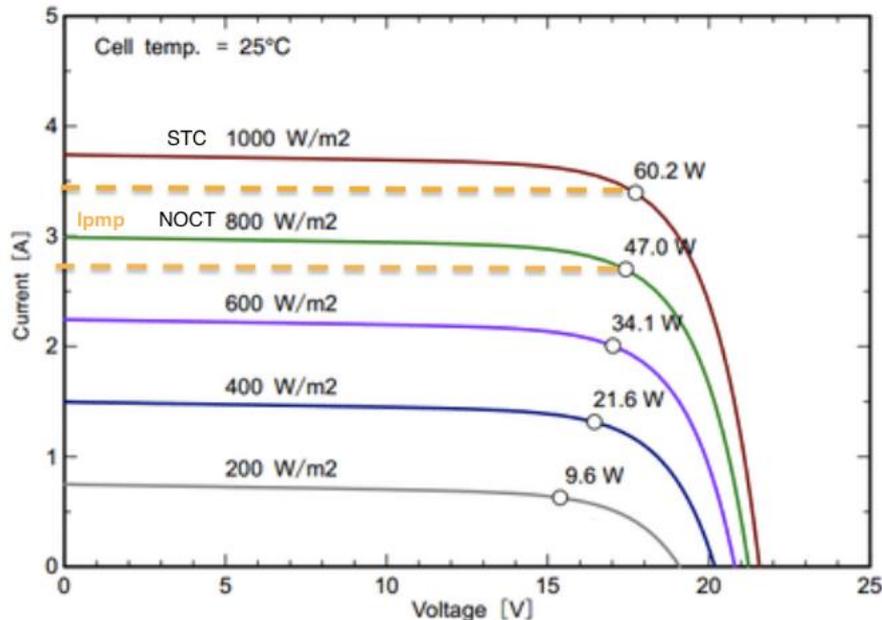


Ilustración 10: IPMP (Voltaje-Corriente)

En la imagen anterior podemos observar cómo varía la  $I_{pmp}$  en función de la irradiancia que recibe el panel.

- STC: se trata del ensayo donde se realizan las pruebas necesarias sobre el panel a  $1000 \text{ W/m}^2$  de irradiancia y a una temperatura de  $25^\circ\text{C}$ . Este estudio se realiza con el módulo en perpendicular a la irradiancia.
- NOCT: es el ensayo donde se comprueba el panel solar a un valor de  $800 \text{ W/m}^2$  de irradiancia y temperatura de  $5^\circ\text{C}$ . En ciertos ensayos se incluye la acción del viento a una velocidad de  $1 \text{ m/s}$ . Este ensayo sirve para comprobar cuál será la temperatura que alcanza el módulo bajo estas condiciones. En este ensayo la temperatura irá incrementando hasta alcanzar un momento de estabilización en el cual se determinará que esa es la temperatura nominal de operación de salida de la célula.

A partir de la ficha técnica de los módulos también encontraremos en forma de porcentaje dos valores que nos serán de ayuda para determinar la eficiencia de la célula fotovoltaica con la temperatura.

- Coeficiente tensión-temperatura: por cada grado que supere los  $25^\circ\text{C}$  de temperatura ambiente se producirá un decremento de eficiencia de la célula, reduciendo su voltaje. En cambio, por cada grado inferior a los  $25^\circ\text{C}$  la célula aumentará su voltaje.

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

- Coeficiente potencia-temperatura: por cada grado que supere los 25°C de temperatura ambiente se producirá un decremento de eficiencia de la célula, reduciendo su potencia. En cambio, por cada grado inferior a los 25°C la célula aumentará su potencia.

### 1.3.2.2 Inversores

La energía producida por los paneles solares fotovoltaicos se encuentra en corriente continua (CC) y para poder aportar suministro a la vivienda o al establecimiento industrial debemos disponer de esta misma corriente, pero en corriente alterna (AC).

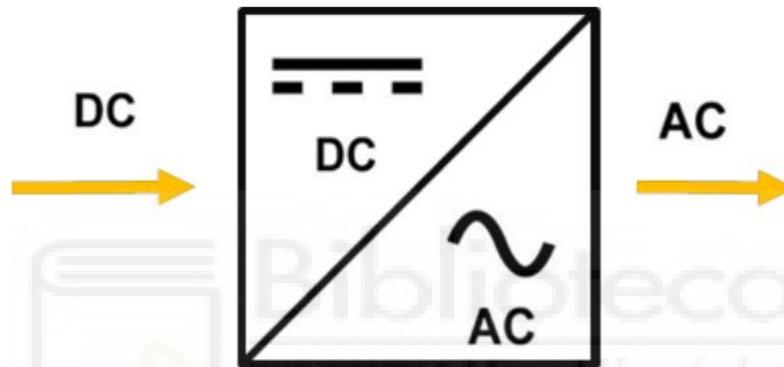


Ilustración 11: Función Inversor

Fuente: <https://www.ee.co.za/article/solar-pv-module-faults-failings.html>

#### 1.3.2.2.1 Funciones principales del inversor

Es el encargado de conectar el sistema de módulos fotovoltaicos al cuadro de la vivienda o al cuadro del establecimiento industrial, de forma que el establecimiento puede adquirir a la vez electricidad proveniente de la red de distribución eléctrica y de la instalación solar fotovoltaica.

- Transforma corriente continua en alterna
- Optimiza el rendimiento del panel solar mediante el seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT)
- Monitoriza el funcionamiento de la instalación
- Protege el campo fotovoltaico en caso de sobretensiones

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

## 1.3.2.2.2 Tipos de inversores

- Centrales: este recibe toda la corriente generada por los paneles que se encuentran conectados entre si y una vez recibida la corriente realiza la transformación a AC. Estos suelen estar clasificados por potencia y esta clasificación puede variar de 1,5Kw en las instalaciones más pequeñas y sencillas hasta 1Mw para las más grandes.
- Micro-inversores: Son inversores que se encuentran tras los módulos fotovoltaicos conectados directamente a estos, de manera que podemos analizar y controlar los niveles de producción de cada panel. Estos inversores incrementan el precio de la instalación ya que en vez de disponer de un único inversor general debemos de disponer de uno tras cada módulo lo cual supone un gasto mayor, pero nos permite tener mayor control y mayor eficiencia. Otra ventaja es que como los módulos está conectados de manera individual al inversor si falla alguno de ellos la instalación sigue funcionando con normalidad.

Para la elección del inversor debemos tener en cuenta una serie de características:

- Rendimiento: es el valor obtenido de la relación de potencias a la salida y a la entrada del inversor.
- Tensión nominal: la tensión en los bornes de entrada.
- Potencia máxima de transformación: es la máxima energía que es capaz de transformar.
- Seguidor del punto de máxima potencia (MPPT): elemento que hace trabajar el panel en su punto de máxima potencia. Este punto lo podemos observar en su curva característica I-V.
- Potencia nominal: es la potencia máxima que podrá soportar el inversor sin sufrir ningún tipo de problema. Si la potencia generada por los módulos es superior a la del inversor no estaremos aprovechando al 100% la producción.
- Factor de potencia: relaciona la potencia activa con la potencia reactiva que se extrae. Lo ideal es que el factor de potencia sea 1 porque no existirían pérdidas por potencia reactiva.
- Distorsión armónica (THD): es un porcentaje que nos indica el porcentaje máximo de armónicos en la salida de alterna, cuanto menor sea esta, mayor será el rendimiento.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música****1.3.2.3 Estructura de soporte**

Pese a que la instalación se encontrará sobre una marquesina metálica los paneles estarán sujetos al bastidor que es el encargado de sustentarlos y este cumplirá las pautas indicadas en el Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE.

Dicha estructura con los módulos ya instalados debe soportar sobrecargas a rachas de viento superiores a 150 Km/h, nieve o inclemencias meteorológicas. Al tratarse de un elemento metálico este también debe estar preparado para soportar las dilataciones producidas en el material por las temperaturas en las diferentes estaciones del año.

**1.3.2.4 Cableado**

En las instalaciones fotovoltaicas la parte de corriente continua es la encargada de conectar los módulos fotovoltaicos con el inversor y esta está expuesta al exterior por lo que deben soportar las condiciones ambientales del exterior. El cableado deberá ser de doble aislamiento y adecuado a la intemperie, de acuerdo a la norma UNE 21123. La caída de tensión de estas en continua deberá ser inferior a 1,5%.

Los cables más adecuados son los siguientes:

**Cable PV1-F:**

Es el tipo de cable más común utilizado en instalaciones fotovoltaicas. Está diseñado para resistir las condiciones adversas que pueden presentarse en instalaciones exteriores, como la exposición a los rayos UV, ozono, y temperaturas extremas.

**Características:**

- i. Aislamiento y cubierta de materiales resistentes a la intemperie.
- ii. Alta resistencia a la abrasión y al corte.
- iii. Resistencia a los rayos UV y a la ozonización.
- iv. Flexibilidad para facilitar la instalación.

Cumple con la norma UNE 50618 y la norma internacional EN 50618, que especifica los requisitos para cables de baja emisión de humos y sin halógenos (LSZH).

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

### Cable H1Z2Z2-K:

Este cable es una evolución del anterior, el PV1-F, con mejores características en cuanto a resistencia térmica y a condiciones extremas.

#### Características:

- i. Aislamiento de reticulado especial que permite soportar mayores temperaturas.
- ii. Mayor resistencia mecánica y a la intemperie.
- iii. Ideal para instalaciones donde se requiere una mayor durabilidad y seguridad.

Cumple con la norma UNE 50618 y la normativa IEC 62930, diseñada para cables de conexión en instalaciones fotovoltaicas.

A partir del inversor dispondremos de corriente alterna la cual se conectará a la red. Esta línea será de cobre con aislamiento XLPE y contención de aislamiento 1.000V. En esta sección la caída de tensión deberá ser inferior al 1%.

Para la conexión a la red eléctrica, desde el inversor hasta el punto de conexión con la red, se utilizan cables de baja tensión que deben soportar las condiciones de la red pública. Los más comunes son los cables de tipo RV-K o XV-K.

#### Características:

- i. **RV-K:** Son flexibles, con aislamiento de PVC, y pueden utilizarse en instalaciones interiores y exteriores.
- ii. **XV-K:** Tienen aislamiento y cubierta de XLPE (polietileno reticulado), ofreciendo mejor resistencia térmica y mecánica.)

Cumplen con las normas UNE 21123 (para cables RV-K) y UNE 21124 (para cables XV-K).

### 1.3.2.5 Protecciones

Es crucial incluir varias protecciones para garantizar la seguridad y el correcto funcionamiento del sistema. Las principales protecciones de las que dispondrá la instalación son las siguientes:

**1. Fusibles:** para proteger contra sobrecorrientes y cortocircuitos en el lado DC. Se instalan en el cableado de cada string, generalmente en el combinador de strings o en el cuadro de protección DC.

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

**2. Interruptor de Sobretensiones (SPD):** Protege contra sobretensiones transitorias causadas por rayos o maniobras en la red eléctrica. Se instalan tanto en el lado DC (entre los paneles y el inversor) como en el lado AC (entre el inversor y la red).

**3. Interruptor Magnetotérmico (MCB):** Protege contra sobrecargas y cortocircuitos en el lado AC. Se instala en el cuadro de distribución, entre el inversor y la conexión a la red eléctrica.

**4. Interruptor Diferencial (RCD):** Protegen contra fugas de corriente que pueden causar electrocución. Se instala en el lado AC, entre el inversor y el magnetotérmico de protección general.

**5. Seccionador de Corriente Continua (DC Isolator):** Permite desconectar manualmente el sistema fotovoltaico para mantenimiento o en caso de emergencia. Se coloca cerca del inversor en el lado DC.

### 1.3.2.6 Conductor de tierra de instalaciones fotovoltaicas

La puesta a tierra de dicha instalación será independiente de la tierra del resto de la instalación eléctrica del edificio, y es necesario para garantizar la seguridad de la instalación y el correcto funcionamiento.

Para conductores de tierra el material más comúnmente usado es el cobre debido a su alta conductividad eléctrica y durabilidad. Entre sus características destacan: excelente conductor, resistencia a la corrosión y flexibilidad, lo que facilita la instalación. Se usa tanto en instalaciones exteriores como interiores. Puede ser en forma de cable desnudo o aislado.

Generalmente, se recomienda que la sección mínima sea de 16 mm<sup>2</sup> para cobre, aunque este valor varía en función de la instalación.

### 1.3.2.7 Regulador de carga

Este elemento es el encargado de controlar la carga y descarga de los equipos de almacenaje de energía y supone un elemento más de protección en la instalación.

Para la elección de este equipo deberemos tener en cuenta:

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

- Tensión de salida AC: en el caso de instalaciones monofásica será 230 V y en el caso de trifásicas 230/400 V.
- Potencia del campo FV
- Tensión de entrada de las baterías: Normalmente esta tensión será de 12V, 24V o 48V.

### 1.3.2.8 Almacenamiento

Las baterías permiten almacenar la producción energética del sistema de generación fotovoltaica y posteriormente consumirla cuando sea necesario, de manera que nos permite mayor flexibilidad en el consumo. En el caso de existir un corte de suministro eléctrico por parte de la compañía estas evitarán que se paralicen las actividades que se están realizando al seguir abasteciendo la instalación.

### 1.3.2.9 Meter

Se instalará un sistema control llamado medidor o comúnmente conocido como "meter" el cual permite medir la cantidad de energía producida por el sistema solar, lo que es esencial para monitorear su rendimiento y asegurar que esté generando la cantidad esperada de energía. Además, al instalar un medidor bidireccional, también se puede medir la energía consumida en el hogar, lo que proporciona información valiosa sobre el autoconsumo y la exportación de energía a la red eléctrica.

## 1.3.3 Descripción de equipos

### 1.3.3.1 Módulos Fotovoltaicos

La instalación contará con 10 módulos fotovoltaicos de 430w en condiciones estándar de la marca SunPower, suministrando una potencia total de 4,3Kwp. La distribución será de una serie de 10 módulos en un único MPPT del inversor.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Características generales	
Fabricante	SunPower
Modelo	SunPower Maxeon 3
Identificación	SPR-MAX3-430-R
Potencia máxima (Pmax)	430 Wp
Tipo de panel	Monocristalino
Periodo de garantía del producto	40 años
Periodo de garantía de potencia	40 años
Dimensiones	1812x1046x40 mm

Tabla 5: Características generales de los módulos fotovoltaicos

Características técnicas	
Eficiencia de los paneles	+5/0%
Tensión a circuito abierto (Voc)	81,4 V
Intensidad de cortocircuito (Isc)	6,57 A
Tensión a potencia máxima (Vmpp)	70,4 V
Corriente a potencia máxima (Impp)	6,11 A

Tabla 6: Características técnicas módulos fotovoltaicos



Ilustración 12: Panel Solar SunPower Maxeon 3

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

## 1.3.3.2 Inversores

La instalación se dotará de un inversor Huawei híbrido de 4kw de potencia nominal de salida

Características generales	
Fabricante	Huawei
Modelo	S2000-4KTL-M1
Peso	17 kg
Dimensiones (altura * anchura * profundidad)	525x470x166 mm
Periodo de garantía del producto	10 años
Aislamiento	IP65
Tipo	Híbrido

Tabla 7: Característica generales inversor

Características técnicas entrada DC	
Potencia AC, Pn	4,0 kW
Eficiencia máxima	98,3%
Entrada máxima recomendada	6,00 Wp
Tensión Máxima Entrada DC	1100 V
Rango voltaje	600 V – 980 V
Características técnicas entrada DC	
Máxima descarga baterías	4,40W
Rango voltaje	600 V – 980 V
Potencia máxima	10.000 W
Vcc mínima	200 V
Corriente operación	16 A
Características técnicas salida	
Potencia salida	4,0 W
Máxima potencia aparente	4,4 VA
Corriente Máxima	6,8 A
Rango frecuencia	50 - 60 Hz

Tabla 8: Características técnicas inversor



Ilustración 13: Inversor Huawei SUN2000-4KTL-M1

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

1.3.3.3 Regulador de Carga y Baterías

La instalación se dotará de un sistema de baterías Huawei Luna 2000

Características generales regulador de carga	
Fabricante	Huawei
Modelo	Luna 2000-5Kw-C0
Identificación	Power Module
Potencia máxima (Pmax)	430 Wp
Tipo de panel	Monocristalino
Periodo de garantía del producto	10 años
Dimensiones	670x150x240 mm
Peso	12 Kg

Tabla 9: Características generales regulador de carga

Características generales baterías	
Fabricante	Huawei
Modelo	Luna 2000-10-S0
Identificación	Battery Module
Potencia máxima (Pmax)	10 Kw
Baterías	2 x 5kw
Tipo de batería	Litio (LiFePO4)
Periodo de garantía del producto	10 años
Dimensiones	670x150x960 mm
Peso	113,8 Kg

Tabla 10: Características generales baterías



Ilustración 14: Power module and battery module Huawei Luna2000

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

### 1.3.3.4 Meter

La instalación se dotará de un Meter Huawei DTSU666-H

Características generales	
Fabricante	Huawei
Modelo	DTSU666-H 250/50Ma
Identificación	Smart Power Sensor
Montaje	DIN35 Rail
Dimensiones	100x72x65,5 mm
Peso	1,5 Kg

Tabla 11: Características generales Huawei



Ilustración 15: Meter Huawei DTSU666-H

### 1.3.3.5 Estructura Soporte

La estructura consistirá en la realización de una pérgola de aluminio sobre la cual se sitúen los paneles fotovoltaicos, de manera que nos permitirá que estos estén en una zona más elevada, evitando sombras en los paneles de los laterales debido a los muros que lindan con los edificios colindantes en la terraza.

La estructura se diseña considerando la orientación y el ángulo de inclinación mediante cálculos precisos, priorizando la facilidad de montaje y desmontaje, así como la posibilidad de sustituir elementos. Además, proporcionará una terraza accesible y sombreada, ya que los módulos cubrirán parte de su superficie, ayudando a reducir las altas temperaturas en las aulas inferiores provocadas por la exposición solar durante el día.

Alejandro Sánchez Garcés

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

Se asegurará de que la estructura pueda resistir las cargas de viento y nieve, de acuerdo con las normativas de DB SE-AE: Acciones en la edificación.

El diseño y la construcción de la estructura y las fijaciones de los módulos permitirán las dilataciones térmicas que puedan afectar la integridad de los mismos. Los puntos de sujeción de las placas serán suficientes en número para evitar flexiones que superen las especificaciones del fabricante.

Para la sustentación de los paneles la estructura estará compuesta por un perfil de aluminio 6005-T5 de la marca Falcat structures, con tornillería de acero inoxidable A2-70 y grapas fabricadas en aluminio 6082-T6 anodizado.



*Ilustración 16: Perfil estructura coplanar Falcat*

### 1.3.3.6 Estructura principal del edificio

La sobrecarga producida por la estructura sobre la que se colocarán los paneles y los módulos fotovoltaicos será soportada por la estructura del edificio, la cual no afectará negativamente a la solidez de la estructura.

### 1.3.3.7 Integración Arquitectónica

Se puede considerar la integración arquitectónica del generador fotovoltaico, ya que cumple con las regulaciones de Impacto Ambiental e Impacto Visual.

La principal ventaja de los sistemas fotovoltaicos es su capacidad para no requerir un espacio adicional al que ya ocupan los edificios u otras estructuras. Los paneles solares pueden instalarse sobre superficies construidas e incluso actuar como parte integral de la construcción.

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

Por esta razón, los paneles solares han evolucionado de simples dispositivos de generación de energía a elementos constructivos que pueden reemplazar componentes tradicionales o proporcionar funciones adicionales además de la generación de electricidad. Los fabricantes de paneles solares han comenzado a diseñar modelos que facilitan su integración en fachadas o techos.

En nuestro caso, la instalación se lleva a cabo sobre una estructura inclinada que mantiene la misma inclinación que la cubierta existente, lo que la hace parecer parte integral de la edificación y reduce su impacto visual. Además, al elevar la instalación, se conserva el acceso a la terraza, permitiendo disfrutar de este espacio con la ventaja de contar con sombra, algo que antes no estaba disponible.

Para la provincia de Alicante, las inclinaciones óptimas varían entre 20º y 36º, aunque en nuestro caso no alcanzaremos estos valores al mantener la misma inclinación que el tejado y los muros circundantes, que es de aproximadamente 11,76º.

### 1.4 Cálculos

#### 1.4.1 Cálculo de la producción anual estimada

Como hemos mencionado, la instalación fotovoltaica se realizará en Calle Menéndez y Pelayo 46, 03660 NOVELDA - ALICANTE (España). Con este dato, junto con el azimut y la inclinación de los módulos, podemos sacar las horas medias de sol donde el equipo generador produce a potencia nominal.

Para la estimación de la energía producida anualmente, se procederá según el método establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas de Conexión a Red del IDAE.

Siendo la fórmula de la energía producida por la instalación:

$$E_{prod} = Irradiancia * PR * P_{FV} * \text{días del mes} \left( \frac{kWh}{mes} \right)$$

*E<sub>prod</sub>*: Producción de electricidad media diaria por el sistema dado (kWh)

*Irradiancia*: Producción de electricidad media mensual por el sistema dado (kWh)

*PR*: Coeficiente de rendimiento

*P<sub>FV</sub>*: Potencia fotovoltaica instalada (kW)

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Estos son los datos a tener en cuenta:

Datos proporcionados para la estimación de la producción de energía fotovoltaica	
Potencia pico instalada	4,3 kWp
Latitud del emplazamiento	38.386592
Longitud del emplazamiento	-0.768833
Azimut	-20°
Inclinación	11,76°
Pérdidas del sistema	14 %

Tabla 12: Datos para estimación de producción de energía fotovoltaica

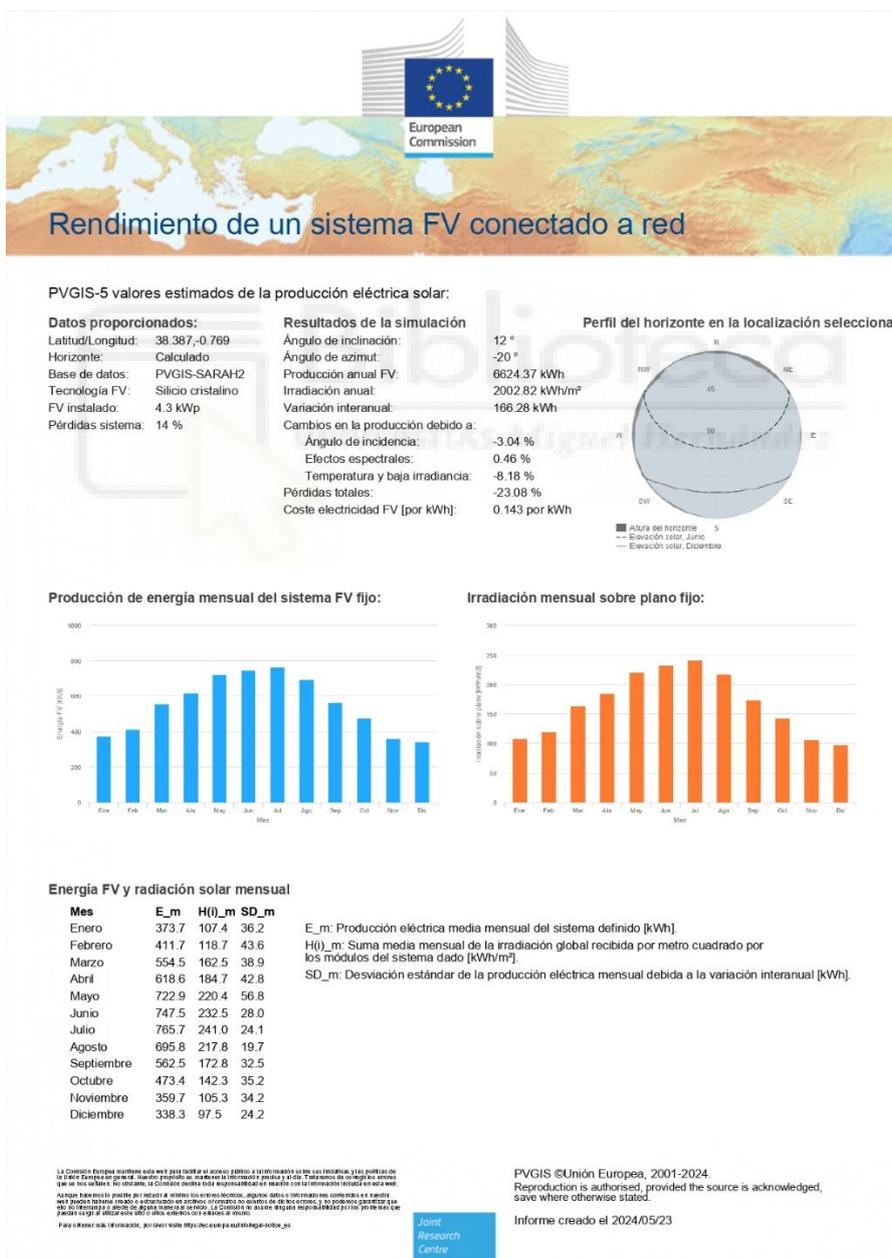


Ilustración 17: Rendimiento de un sistema FV conectado a red - PVGIS

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

## 1.4.2 Paneles Fotovoltaicos

A partir de una división en la que tenemos en cuenta la potencia pico instalada y la potencia de cada panel, obtendremos la cantidad de paneles necesarios para cubrir la demanda:

$$N^{\circ} \text{ paneles} = \frac{\text{Potencia pico instalada}}{\text{Potencia panel}} \quad N^{\circ} \text{ paneles} = \frac{4300 \text{ w}}{430 \text{ w}}$$

Instalaremos 10 paneles

Al tratarse de únicamente 10 módulos fotovoltaicos estos los conectaremos en serie, siempre teniendo en cuenta que estos deben encontrarse dentro del rango MPPT dispuesto por la ficha técnica del inversor para que este funcione.

Para comprobar si esta colocación en serie se mantiene dentro del valor establecido en las características del inversor aplicamos:

$$V \text{ tensión MPP} = V_{mp \ 25^{\circ}C} * N^{\circ} \text{ paneles serie}$$

- $V_{mp \ 25^{\circ}C}$  = Voltaje en el punto de máxima potencia con temperatura a 25°C.
- $V_{MPP}$  = Valor de voltaje en el que funciona la entrada al inversor

Como el rango de valores de nuestro inversor se encuentra entre 140v y 980v realizaremos el cálculo para comprobar que se cumple:

$$V \text{ tensión MPP} = 70,4 * 10$$

La tensión MPP obtenida será  $V_{MPP}=740v$ , por lo que estará dentro del rango admitido por el inversor.

Como el valor obtenido se encuentra por encima del valor medio del rango estaremos asegurando que a cualquier hora del día el inversor esté funcionando independientemente de que el valor de entrada sea más bajo o alto.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Como el rango de tensiones de entrada del inversor varía entre 140v y 940v realizamos el cálculo a mínima temperatura y a máxima temperatura para garantizar que

Hacer cálculo de funcionamiento del panel a temperatura mínima y a temperatura máxima y mínima para comprobar que ante situaciones extremas el funcionamiento seguiría siendo óptimo, para ello estudiaremos el caso de  $-10^{\circ}\text{C}$  que para esta zona es un caso realmente extremo ya que las mínimas temperaturas que se alcanzan son de  $-1$  a  $-3^{\circ}\text{C}$  y también estudiaremos la temperatura máxima a  $70^{\circ}\text{C}$  que se puedan llegar a alcanzar por sobrecalentamiento.

$V_{mp70^{\circ}\text{C}}$ = Voltaje en el punto de máxima potencia con temperatura de trabajo a  $70^{\circ}$ .

$T$ = Temperatura de trabajo de la célula

$V_{oc-10^{\circ}\text{C}}$ = Voltaje en circuito abierto con temperatura de trabajo  $-10^{\circ}$

$V_{oc}$ = Voltaje en circuito abierto.

$B_{V_{oc}}$ = Coef. de variación de del voltaje en circuito abierto con respecto a la temperatura.

$V_{max}$ = Voltaje máximo rango de tensión MPP

Cálculo a temperatura  $70^{\circ}\text{C}$ :

$$V_{oc70^{\circ}\text{C}} = T - 25^{\circ}; X = X * (B_{V_{oc}})$$

$$V_{oc70^{\circ}\text{C}} = 45^{\circ}; X = -12,37\%$$

Este valor corresponde al porcentaje de pérdidas del cual dispondríamos en el caso de alcanzar dicha temperatura.

$$\frac{V_{tensión\ mppt} * Y}{100} = \frac{740 * 12,37}{100} = 91,53\text{ V}$$

$$740\text{ v} - 91,53\text{ V} = 648,47\text{ V}$$

Finalmente, ante esta temperatura a la entrada del inversor dispondríamos de 648,47 V que se encuentran dentro del rango accesible.

Cálculo a temperatura  $-10^{\circ}\text{C}$ :

$$V_{oc} - 10^{\circ}\text{C} = T - 25^{\circ}; X = X * (B_{V_{oc}})$$

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

$$V_{oc} - 10^{\circ}C = -35^{\circ}; X = 9,62\%$$

$$V_{oc} - 10^{\circ}C = V_{oc} + \frac{V_{oc} * 9,62\%}{100}$$

$$V_{oc} - 10^{\circ}C = 81,4 + \frac{81,4 * 9,62\%}{100} = 89,23 V$$

Al disponer de un string de 10 módulos multiplicamos el valor obtenido por los 10 módulos y obtenemos el voltaje total de la rama.

$$89,23 V * 10 \text{ módulos} = 892,3 V$$

Al ser menor de 900 V no tendremos problema en llegar a una temperatura de -10°C.

**1.4.3 Cálculo sección cableado y caída de tensión**

Como hemos mencionado previamente, es fundamental que los conductores en la sección de corriente continua cuenten con un tamaño adecuado para garantizar que la caída de tensión no supere el 1,5%. Del mismo modo, los conductores en la sección de corriente alternan deben tener una sección apropiada para asegurar que la caída de tensión sea inferior al 1%. Esto se calcula considerando las tensiones respectivas de las cajas de conexiones como referencia en ambos casos.

Para el cálculo de las sesiones realizaremos uso de las siguientes fórmulas, las cuales nos proporcionaron la sección a partir de la Intensidad máxima admisible y la sección a partir de la caída de tensión.

- Cálculo de sección por criterio de intensidad máxima admisible

CORRIENTE CONTINUA		
CONTINUA	ALTERNA	
	MONOFÁSICA	TRIFÁSICA
$I = \frac{P}{V}$	$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos \varphi}$
<i>V: Tensión en Voltios (V)</i> <i>V<sub>L</sub>: Tensión de línea en Voltios (V)</i> <i>I: Intensidad en Amperios (A)</i>		
<i>P: Potencia en Vatios (W)</i> <i>cos φ: factor de potencia.</i>		

Ilustración 18: Cálculo de intensidad

Fuente: <https://www.fundacionforpro.org/blog/calculo-de-la-seccion-de-una-linea-electrica/>

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Cálculo de sección por caída de tensión

CORRIENTE CONTINUA	
$S = \frac{\rho \cdot 2 \cdot L}{u} \cdot I$	$S = \frac{2 \cdot L}{\gamma \cdot u} \cdot I$
CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA	
$S = \frac{\rho \cdot 2 \cdot L}{u} \cdot I \cdot \cos \varphi$	$S = \frac{2 \cdot L}{\gamma \cdot u} \cdot I \cdot \cos \varphi$
CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA	
$S = \frac{\rho \cdot \sqrt{3} \cdot L}{u} \cdot I \cdot \cos \varphi$	$S = \frac{\sqrt{3} \cdot L}{\gamma \cdot u} \cdot I \cdot \cos \varphi$
<i>I: Intensidad en Amperios (A)</i>	<i>L: Longitud (m)</i>
<i>ρ: Resistividad (Ω·mm<sup>2</sup>/m)</i>	<i>u: caída de tensión (V)</i>
<i>γ: Conductividad (m/ Ω·mm<sup>2</sup>)</i>	<i>cos φ: factor de potencia.</i>

Ilustración 19: Cálculo sección cableado

Fuente: <https://www.fundacionforpro.org/blog/calculo-de-la-seccion-de-una-linea-electrica/>

Para el cálculo de las secciones en primer lugar realizaremos el cálculo manual y a continuación una comprobación mediante el software Dmelect.

#### 1.4.3.1 Métodos de instalación del cableado

Para el montaje de la instalación se va a emplear el método B1 según norma UNE 60364-5-52:2014, Unipolares en tubos en montaje superficial o empotrado en obra.

#### 1.4.3.2 Corriente continua CC

##### 1.4.3.2.1 Sección por intensidad máxima admisible

Para dichos cálculos nos basaremos en la ITC-BT-19 donde el conductor debe soportar como mínimo el 125% de la máxima intensidad. Una vez calculada la intensidad a partir de la tabla de intensidades máximas proporcionada por el REBT podremos determinar la sección.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

*Tabla A - Intensidades admisibles para cables con conductores de cobre, no enterrados  
 Temperatura ambiente 40°C en el aire*

Método de instalación*	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
		3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE						
A1												
A2	3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE							
B1				3x PVC	2x PVC		3x XLPE		2x XLPE			
B2			3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE					
C					3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE		
E						3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE	
F							3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE
Sección mm <sup>2</sup> COBRE	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	--
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	--
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	--
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	--
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	--

*Tabla 13: ITC-BT-19*

Sección cableado criterio Intensidad máxima admisible							
Nº String	Nº Módulos	Tensión max.	Corriente max.	L. cable	Conductividad	Iadm 125%	Sección Teórica Mínima
1	10	814,00 V	6,57 A	5,00 m	44,00 m/Ω*mm <sup>2</sup>	8,21 A	1,50 mm <sup>2</sup>

*Tabla 14: Cálculo sección teórica CC mediante criterio de intensidad máxima admisible*

Por tanto, a partir de la intensidad admisible calculada, tras consultar la tabla del REBT la columna 10, obtenemos una sección de 1,5 mm<sup>2</sup>

#### 1.4.3.2.2 Sección según caída tensión máxima admisible

Partiendo de las restricciones del pliego de condiciones del IDEA donde se indica que la máxima caída de tensión en continua debe ser de 1,5%, realizamos los siguientes cálculos.

Sección cableado criterio cdt										
Nº String	Nº Módulos	Tensión max.	Corriente max.	L. cable	Conductividad	Iadm 125%	Sección Teórica Térmica	Caída Tensión	Sección Teórica cdc	Sección elegida
1	10	814,00 V	6,57 A	5,00 m	44,00 m/Ω*mm <sup>2</sup>	8,21 A	1,50 mm <sup>2</sup>	12,21 V	0,12 mm <sup>2</sup>	1,50 mm <sup>2</sup>

*Tabla 15: Cálculo sección cableado CC mediante caída de tensión*

En los cuales no es un problema la caída de tensión ya que la longitud de la que disponemos es muy pequeña y por tanto obtenemos una sección inferior a 1,5 mm<sup>2</sup>.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Para cumplir normativa debemos instalar como mínimo  $1,5 \text{ mm}^2$  pero **teniendo en cuenta que la salida de los paneles fotovoltaicos es de  $4 \text{ mm}^2$  mantendremos dicha sección para la sección DC.**

#### 1.4.3.3 Corriente alterna AC

Para dicha sección realizaremos los mismos cálculos aplicando los mismos criterios.

##### 1.4.3.3.1 Sección cable

Sección cableado criterio Intensidad máxima admisible		
Corriente max.	I <sub>adm</sub> 125%	Sección Teórica Mínima
6,80 A	8,50 A	1,50 mm <sup>2</sup>

Tabla 16: Cálculo sección teórica AC mediante criterio de intensidad máxima admisible

##### 1.4.3.3.2 Caída tensión

Sección cableado criterio cdt						
Corriente max.	I <sub>adm</sub> 125%	Sección Teórica Mínima	Longitud	Caída Tensión	Sección Teórica cdt	Sección elegida
6,80 A	8,50 A	1,50 mm <sup>2</sup>	4,00 m	3,30 m	0,26 mm <sup>2</sup>	1,50 mm <sup>2</sup>

Tabla 17: Cálculo sección teórica AC mediante criterio caída de tensión

Por tanto, tras el cálculo de la sección por intensidad máxima admisible y el criterio de baja tensión para el tramo de alterna obtendremos una sección de  $1,5 \text{ mm}^2$ . **Con el fin de garantizar la seguridad en la instalación y ante la previsión de que a futuro se realice algún tipo de ampliación se instalará sección de  $2,5 \text{ mm}^2$ .**

##### 1.4.3.4 Corriente continua CC baterías

Ya obtenidas las anteriores secciones para el dimensionamiento de la sección de cable en las baterías se ha realizado mediante el software de Dmelect en el cual hemos obtenido una sección de  $35 \text{ mm}^2$ .

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**
**1.4.4 Dimensionamiento protecciones**

Una vez obtenidas todas las secciones del cableado aplicamos las protecciones necesarias para la instalación.

Para su diseño hemos empleado las siguientes fórmulas:

$$(1) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$(2) I_f \leq 1,45 * I_z$$

$I_b$ : Corriente de diseño del circuito correspondiente

$I_n$ : Corriente nominal del dispositivo de protección

$I_z$ : Corriente máxima admisible del conductor empleado

$I_f$ : Corriente que garantiza el funcionamiento efectivo de la protección

Donde tenemos que  $I_f$  se obtiene de la siguiente tabla:

$I_n$ (A)	Tiempo convencional (h)	$I_f$ (A)
$I_n \leq 4$	1	$2,1 I_n$
$4 < I_n \leq 16$	1	$1,9 I_n$
$16 < I_n \leq 63$	1	$1,6 I_n$
$63 < I_n \leq 160$	2	$1,6 I_n$
$160 < I_n \leq 400$	3	$1,6 I_n$
$400 < I_n$	4	$1,6 I_n$

Tabla 18: Corrientes para  $I_f$

**1.4.4.1 Protecciones corriente continua DC (fusibles)**

Para el tramo de DC emplearemos fusibles de 16 A.

Como podemos comprobar en las fórmulas despejadas abajo, nuestro fusible cumple con la normativa:

$$(1) 6,11 \text{ A} < I_n < 36 \text{ A}$$

$$(2) I_f < 1,45 \times 36 = 52,2 \text{ A}$$

**Elegimos un fusible de 16A**

Comprobamos:

$$(1) 1,45 \times 16 \text{ A} < I_n < 1,45 \times 36 \text{ A}$$

$$(2) 30,4 \text{ A} < 52,2 \text{ A}$$

CUMPLE

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

### 1.4.4.2 Dimensionamiento protecciones AC

- Interruptor Magnetotérmico:

Para el tramo de AC emplearemos interruptores magnetotérmicos de 3P+N de 120 A. Para su diseño hemos empleado las siguientes fórmulas (Donde  $I_m = 1,45 \times I_n$  según UNE EN 60898 ó UNE EN 61009)

$$(1) 11 A < I_n < 23 A$$

$$(2) I_f < 1,45 \times 23 = 33,35 A$$

**Elegimos un magnetotérmico 20A**

Comprobamos:

$$(1) 1,45 \times 23 A < I_n < 1,45 \times 23 A$$

$$(2) 29 A < 33,35 A$$

CUMPLE

- Interruptor Diferencial:

Para este dispositivo siempre es recomendable sobredimensionar su corriente  $I_n$ , para que no se vea afectado por sobretensiones/cortocircuitos y que su función se centre en detectar las corrientes de fuga.

Para su diseño hemos empleado las siguientes fórmulas:

$$(1) I_{cm} \geq I_{ccM}$$

$$(2) I_{cmin} > I_{dm}$$

$I_{cm}$ : intensidad de corte del magnetotérmico.

$I_{ccM}$ : corriente de cortocircuito máxima de la línea de alterna.

$I_{cmin}$ : intensidad de cortocircuito mínima de la línea de alterna.

$I_{dm}$ : corriente mínima que asegura el disparo.

Calculamos  $\rho$  para a continuación aplicarla en la formula del magnetotérmico:

$$\rho = \rho_{20^\circ C} \times [1 + \alpha \times (T_{Laisl} - 20)]$$

Siendo:

$\rho_{20^\circ C}$ : resistividad a la temperatura de referencia del cobre 0,0172

$\alpha$ : coeficiente de temperatura del cobre 0,0039

Alejandro Sánchez Garcés

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

TLaisl: dado que el conductor que utilizaremos tiene aislamiento XLPE, tomaremos una temperatura de 250°C, tomado de Norma UNE 20-460-90

$$\rho = 0,0172 \times [1 + 0,0039 \times (250 - 20)]; \quad \rho = 0,0326 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{mm}}$$

Calculamos  $I_{cm}$  con el valor obtenido:

$$I_{cm} = \frac{Vfs}{\frac{Lx\rho}{s}} = \frac{400}{\frac{60 \times 0,03267}{2,5}} = 510,15 \text{ A}$$

Donde:

$V_{fs}$ : 400 V, tensión entre fase y neutro

L: 60 mm longitud del conductor

$\rho$ : resistividad del conductor

s: sección del conductor

Por último, calculamos  $I_{cmin}$ :

$$I_{cmin} = \frac{Vfs}{2x \frac{Lx\rho}{s}} = \frac{400}{2x \frac{60 \times 0,03267}{2,5}} = 156,81 \text{ A}$$

Aplicando las condiciones:

$$(1) \quad 6 \text{ kA} \geq 510,15 \text{ A}$$

$$(2) \quad 156,81 \text{ A} > 20 \text{ A}$$

Instalaremos un diferencial con una intensidad nominal de 20A.

#### 1.4.4.3 Resistencia a Tierra

De acuerdo con las directrices de la guía ITC BT-18 y de la ITC-BT-21, se llevará a cabo una instalación de puesta a tierra utilizando picas enterradas de un mínimo de 25 mm de diámetro y una profundidad de 2 m. Esta instalación estará constituida por un cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>, protegido mecánicamente por un tubo de acero rígido superficial de 40 mm de diámetro. Además, contará con un borne de puesta a tierra y se utilizarán electrodos de pica vertical. La resistencia de la tierra se determinará mediante la siguiente ecuación:

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

$$R = \frac{\rho}{L}$$

Donde:

R: Resistencia del terreno ( $\Omega$ )

$\rho$ : resistividad del terreno ( $\Omega \cdot m$ )

L: Longitud de la pica (m)

La resistividad del terreno es obtenida a partir de la tabla 4 de la ITC-BT-18:

Tabla 4. Valores medios aproximados de la resistividad en función del terreno.

Naturaleza del terreno	Valor medio de la resistividad Ohm.m
Terranos cultivables y fértiles, terraplenes compactos y húmedos	50
Terraplenes cultivables poco fértiles y otros terraplenes	500
Suelos pedregosos desnudos, arenas secas permeables	3.000

Tabla 19: Valores medios aproximados de la resistividad en función del terreno (Tabla 4 ITC-BT-18)

Por lo que para el terreno que disponemos seleccionaremos aproximadamente 200  $\Omega \cdot m$ . Por lo que con 2 metros de longitud y la anterior resistencia el valor de la Resistencia del terreno será:

$$R = \frac{200}{2} = 100 \Omega$$

La resistencia de tierra debe ser tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24V en local o emplazamiento conductor según la ITC-BT-18. Siendo el valor máximo de esta resistencia de tierra teniendo instalado un diferencial de 30mA:

$$R = \frac{24}{0,03} = 800 \Omega$$

Como el valor de resistencia de terreno obtenido es menor que el que la máxima de 800  $\Omega$ , cumple, por lo que es correcta.

$$N^{\circ}picas = \frac{125}{800} = 0,156 = 1 pica$$

Partiendo de la ITC-BT-26 seleccionaremos picas de cobre de 25 mm de diámetro.

Para seleccionar la sección del cable de tierra nos basaremos en las condiciones mínimas de los conductores de protección de la ITC-BT-18.

Alejandro Sánchez Garcés

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

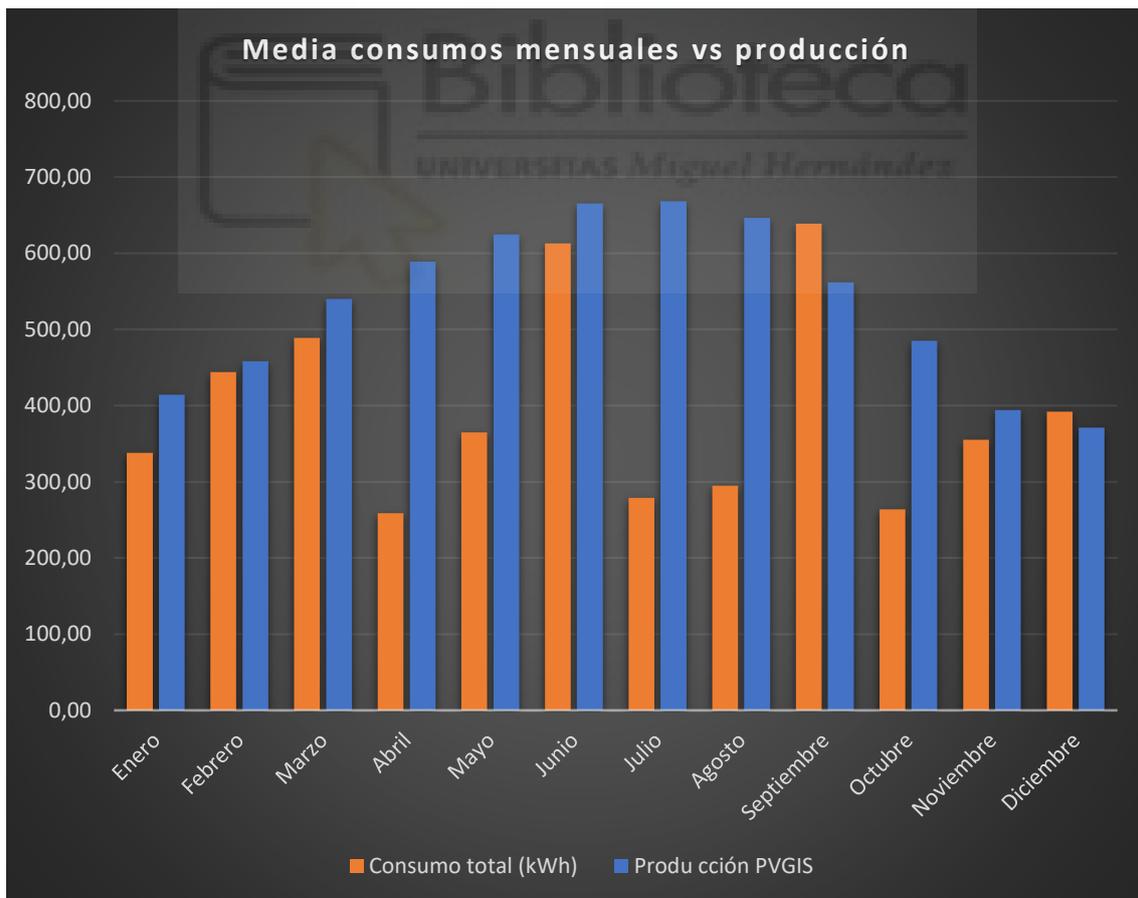
Sección de los conductores de fase de la instalación <b>S (mm<sup>2</sup>)</b>	Sección mínima de los conductores de protección <b>S<sub>p</sub> (mm<sup>2</sup>)</b>
S ≤ 16	S <sub>p</sub> = S
16 < S ≤ 35	S <sub>p</sub> = 16
S > 35	S <sub>p</sub> = S/2

Tabla 20: ITC-BT-18 secciones conductores de protección

Al disponer de una instalación en la que todas las secciones son menores de 16 mm<sup>2</sup>, el conductor de protección será igual a la sección de las fases de instalación en cada tramo de la instalación.

1.4.5 Cálculo del consumo y producción mes a mes

A partir de la media de los consumos mensuales que tenemos y la producción estimada por pvgis con una instalación de 4,3kwp generamos el siguiente gráfico donde podemos observar si la producción cubre nuestra demanda.



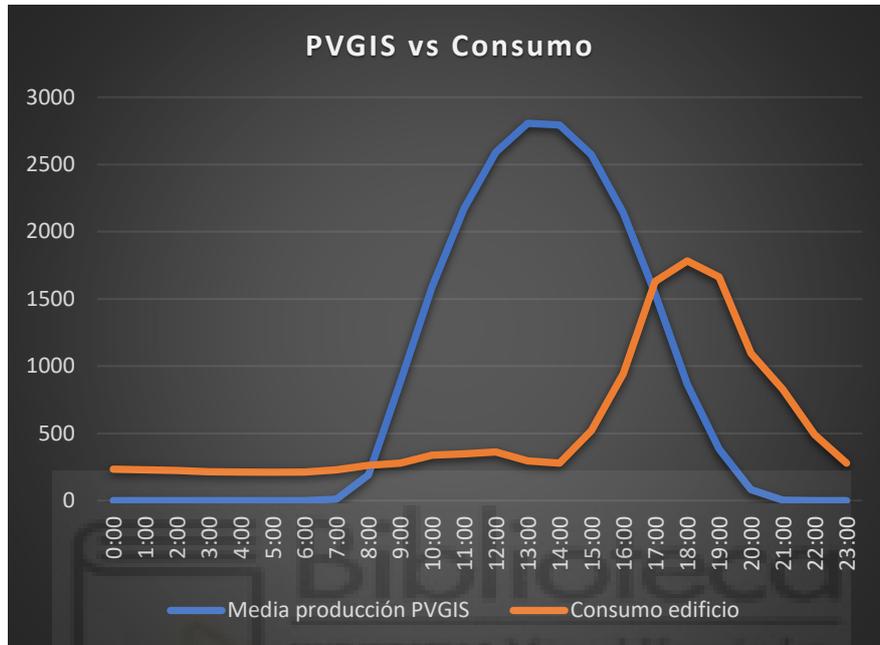
Gráfica 4: Consumos medios mensuales y producción

Mediante PVGIS obtenemos que la producción será de 6.624,34 Kwh para la ubicación indicada, con la cual deberemos abastecer nuestra instalación.

Alejandro Sánchez Garcés

### Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

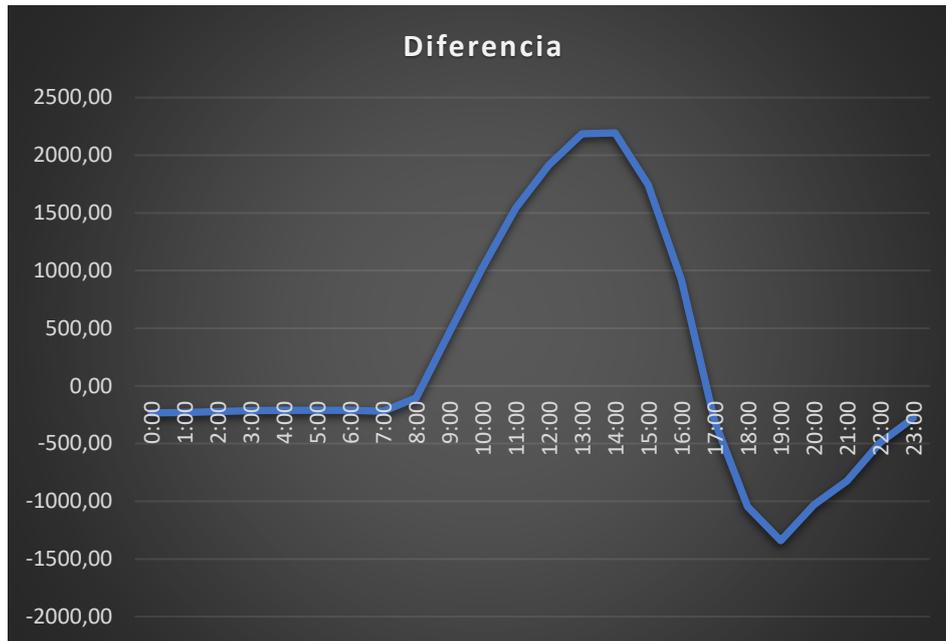
Debido a que el edificio la mayoría de los consumos los tiene en horario de tardes si reflejamos la producción frente al consumo vemos como nuestra curva de consumo queda desplazada fuera de nuestra curva de producción.



Gráfica 5: Producción PVGIS frente a consumo

Al realizar la diferencia entre curvas observamos que a lo largo de la mañana la generación de la instalación se perdería al no disponer de consumos, mientras que por las tardes que es cuando se realiza uso del edificio en periodo escolar de septiembre a junio el coste de energía prácticamente seguiría siendo constante al disponer de menos horas de sol y una curva de consumo mayor a la curva de generación que por las tardes ya que esta va menguando hasta dejar de producir energía.

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música



Gráfica 6: Diferencia entre consumo y producción

Finalmente observamos que el pico de consumo en horarios de tarde seguiría siendo elevado y no aprovecharíamos la producción solar.

Al realizar dicho análisis planteamos la instalación de batería de litio, las cuales nos permitirían almacenar la energía producida a lo largo de las mañanas y por las tardes poder realizar consumo de estas, y de esta manera reducir el coste de la factura de la comercializadora que es el objetivo principal.

Para ello disponiendo de los consumos horarios medios planteamos cual es la acumulación que generamos mediante la producción en horarios de mañana y cual sería el consumo en horarios de tarde para poder ver de que manera se almacenaría la energía en las baterías y de que manera y a que velocidades estas se descargarían. Este estudio también nos ayuda a conocer cual será el almacenamiento necesario para abastecer el edificio.

En la siguiente gráfica disponemos de la producción que nos proporciona PVGIS y nuestro consumo por horas, de manera que mediante la diferencia de estas en la cuarta columna obtenemos en verde los momentos en los que la instalación genera más energía de la que consume, mientras que en rojo observamos los momentos en los que la demanda sobrepasa la producción. Gracias a esta representación sabremos en que momento podemos cargar las baterías y en qué momentos estaremos consumiendo de ellas.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

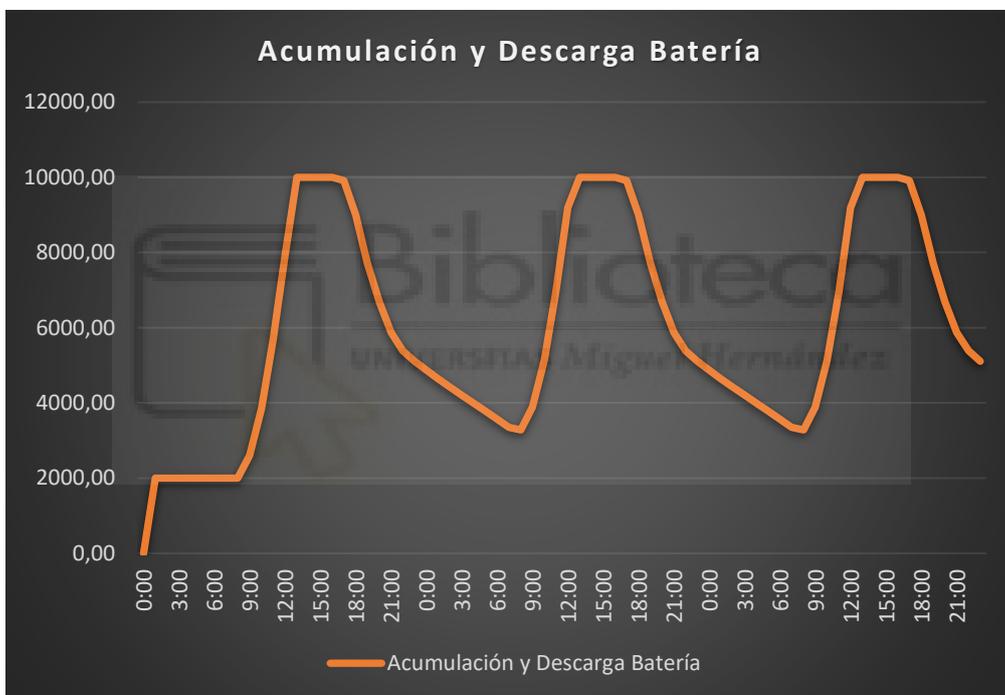
Resumen						
	Producción PVGIS (Kwh)	Consumo edificio (Kwh)	Acumulación/gasto (Kwh)	Acumulación y Descarga Batería (Kwh)	Excedentes (Kwh)	Compensación
0:00	0	233,50	-233,50	0,00	0,00	0,00 €
1:00	0	230,00	-230,00	2000,00	0,00	0,00 €
2:00	0	223,50	-223,50	2000,00	0,00	0,00 €
3:00	0	215,08	-215,08	2000,00	0,00	0,00 €
4:00	0	212,33	-212,33	2000,00	0,00	0,00 €
5:00	0	211,17	-211,17	2000,00	0,00	0,00 €
6:00	0	211,92	-211,92	2000,00	0,00	0,00 €
7:00	11,17054605	228,50	-217,33	2000,00	0,00	0,00 €
8:00	191,4241116	262,50	-71,08	2000,00	0,00	0,00 €
9:00	881,7844092	279,83	601,95	2601,95	0,00	0,00 €
10:00	1591,273772	338,58	1252,69	3854,64	0,00	0,00 €
11:00	2171,984881	347,50	1824,48	5679,13	0,00	0,00 €
12:00	2590,831514	361,67	2229,16	7908,29	0,00	0,00 €
13:00	2806,11182	295,75	2510,36	10000,00	0,00	0,00 €
14:00	2793,792701	278,25	2515,54	10000,00	934,20	0,04 €
15:00	2571,394398	519,92	2051,48	10000,00	2051,48	0,08 €
16:00	2139,835019	944,42	1195,42	10000,00	1195,42	0,05 €
17:00	1540,248556	1628,92	-88,67	9911,33	0,00	0,00 €
18:00	864,2469609	1782,50	-918,25	8993,08	0,00	0,00 €
19:00	382,5626188	1661,92	-1279,35	7713,72	0,00	0,00 €
20:00	80,53105417	1096,42	-1015,89	6697,84	0,00	0,00 €
21:00	3,277803649	826,75	-823,47	5874,37	0,00	0,00 €
22:00	0	490,42	-490,42	5383,95	0,00	0,00 €
23:00	0	278,17	-278,17	5105,78	0,00	0,00 €
0:00	0	233,50	-233,50	4872,28	0,00	0,00 €
1:00	0	230,00	-230,00	4642,28	0,00	0,00 €
2:00	0	223,50	-223,50	4418,78	0,00	0,00 €
3:00	0	215,08	-215,08	4203,70	0,00	0,00 €
4:00	0	212,33	-212,33	3991,37	0,00	0,00 €
5:00	0	211,17	-211,17	3780,20	0,00	0,00 €
6:00	0	211,92	-211,92	3568,28	0,00	0,00 €
7:00	11,17054605	228,50	-217,33	3350,95	0,00	0,00 €
8:00	191,4241116	262,50	-71,08	3279,88	0,00	0,00 €
9:00	881,7844092	279,83	601,95	3881,83	0,00	0,00 €
10:00	1591,273772	338,58	1252,69	5134,52	0,00	0,00 €
11:00	2171,984881	347,50	1824,48	6959,00	0,00	0,00 €
12:00	2590,831514	361,67	2229,16	9188,17	0,00	0,00 €
13:00	2806,11182	295,75	2510,36	10000,00	2510,36	0,10 €
14:00	2793,792701	278,25	2515,54	10000,00	5025,90	0,20 €
15:00	2571,394398	519,92	2051,48	10000,00	7077,38	0,28 €
16:00	2139,835019	944,42	1195,42	10000,00	8272,80	0,33 €
17:00	1540,248556	1628,92	-88,67	9911,33	0,00	0,00 €
18:00	864,2469609	1782,50	-918,25	8993,08	0,00	0,00 €
19:00	382,5626188	1661,92	-1279,35	7713,72	0,00	0,00 €
20:00	80,53105417	1096,42	-1015,89	6697,84	0,00	0,00 €
21:00	3,277803649	826,75	-823,47	5874,37	0,00	0,00 €
22:00	0	490,42	-490,42	5383,95	0,00	0,00 €
23:00	0	278,17	-278,17	5105,78	0,00	0,00 €
0:00	0	233,50	-233,50	4872,28	0,00	0,00 €
1:00	0	230,00	-230,00	4642,28	0,00	0,00 €
2:00	0	223,50	-223,50	4418,78	0,00	0,00 €
3:00	0	215,08	-215,08	4203,70	0,00	0,00 €
4:00	0	212,33	-212,33	3991,37	0,00	0,00 €
5:00	0	211,17	-211,17	3780,20	0,00	0,00 €
6:00	0	211,92	-211,92	3568,28	0,00	0,00 €
7:00	11,17054605	228,50	-217,33	3350,95	0,00	0,00 €
8:00	191,4241116	262,50	-71,08	3279,88	0,00	0,00 €
9:00	881,7844092	279,83	601,95	3881,83	0,00	0,00 €
10:00	1591,273772	338,58	1252,69	5134,52	0,00	0,00 €
11:00	2171,984881	347,50	1824,48	6959,00	0,00	0,00 €
12:00	2590,831514	361,67	2229,16	9188,17	0,00	0,00 €
13:00	2806,11182	295,75	2510,36	10000,00	2510,36	0,10 €
14:00	2793,792701	278,25	2515,54	10000,00	5025,90	0,20 €
15:00	2571,394398	519,92	2051,48	10000,00	7077,38	0,28 €
16:00	2139,835019	944,42	1195,42	10000,00	8272,80	0,33 €
17:00	1540,248556	1628,92	-88,67	9911,33	0,00	0,00 €
18:00	864,2469609	1782,50	-918,25	8993,08	0,00	0,00 €
19:00	382,5626188	1661,92	-1279,35	7713,72	0,00	0,00 €
20:00	80,53105417	1096,42	-1015,89	6697,84	0,00	0,00 €
21:00	3,277803649	826,75	-823,47	5874,37	0,00	0,00 €
22:00	0	490,42	-490,42	5383,95	0,00	0,00 €
23:00	0	278,17	-278,17	5105,78	0,00	0,00 €

Tabla 21: Resumen consumo, producción, acumulación y compensación

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

Visualizando la anterior tabla vemos en la penúltima columna como va aumentando el consumo hasta alcanzar la acumulación máxima de 10Kw representada en verde. Conforme se va realizando consumo de estas va variando el color a tonos rojizos, los cuales representan la descarga, la cual nunca supera el 80%.

Para poder entender dicho funcionamiento hemos optado por realizar la representación de 3 días desde el inicio de la instalación o partiendo de una época en la que las baterías se encuentran al mínimo y no están cargadas, hasta 2 días después en las cuales las baterías ya han alcanzado su máximo almacenamiento y están trabajando con normalidad.



Gráfica 7: Carga y descarga de baterías

Se observa que el mínimo siempre es 2Kw con el fin de no descargar las baterías más de un 80%, a su vez también podemos observar que se produce un corte en 10Kw es la acumulación máxima admitida por las baterías.

De esta manera quedaría representado el ciclo que realizan las baterías a lo largo de 3 días.

También partiendo de la "¡Error! No se encuentra el origen de la referencia." podemos realizar un estudio de cuáles van a ser los excedentes de la instalación reflejados en la última columna, el cual se genera una vez alcanzados los 10kw en las baterías

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

### 1.5 Mantenimiento

El mantenimiento se encuentra incluido dentro del presupuesto durante los primeros años y se divide en tres etapas esenciales, abarcando todas las operaciones requeridas durante la vida útil de la instalación con los siguientes objetivos:

- Asegurar el funcionamiento previsto.
  - Aumentar la fiabilidad de la instalación.
  - Prolongar la vida útil del sistema.
1. **Mantenimiento preventivo:** Este tipo de mantenimiento incluye operaciones de inspección visual y verificación realizadas en la instalación para garantizar su operación en condiciones óptimas de funcionamiento, rendimiento, protección, limpieza y durabilidad.
  2. **Mantenimiento correctivo:** Este tipo de mantenimiento incluye las operaciones que se realizan como resultado de la detección de cualquier anomalía en el funcionamiento de la instalación. De estas acciones correctivas se encarga el personal técnico y pueden incluir:
    - **Reparación de componentes defectuosos:** Inmediata tras la detección de fallas en paneles, inversores, o sistemas de conexión.
    - **Reemplazo de piezas desgastadas o defectuosas.**
    - **Ajuste de sistemas eléctricos:** Correcciones cuando se detecten desviaciones en el rendimiento eléctrico.
  3. **Revisiones periódicas:** Además de las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo, se deben realizar revisiones periódicas completas cada año de las cuales se encarga el personal técnico. Estas revisiones abarcan:
    - **Auditoría de rendimiento:** Evaluación detallada del rendimiento anual de la instalación comparado con los parámetros iniciales.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- **Revisión del sistema de monitoreo:** Comprobación anual de la precisión y funcionalidad del sistema de monitoreo de la instalación.

Estas medidas de mantenimiento son imprescindibles para asegurar que la instalación fotovoltaica funcione de manera eficiente y fiable a lo largo de su vida útil.

## 1.6 Presupuesto

El presupuesto adjunto como anexo 1 asciende a 8.524,99€ (OCHO MIL QUINIENTOS VIENTICUATRO EUROS Y NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS)

$$\frac{8.524,99\text{€}}{4300\text{W}} = 1,98\text{€/Wpico}$$

De manera que realizando la división del coste entre la potencia pico instalada obtenemos el precio del watio instalado, correspondiente a 1,98€/Wpico.

Anexo 1- Presupuesto y medición

## 1.7 Amortizaciones

Partiendo de los datos proporcionados por el cliente, obtenemos los costes que tenía mensualmente en el concepto de energía consumida, los cuales eran relativamente altos, llegando a alcanzar 1.087,43€/anuales únicamente en el concepto de energía.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

	Consumo P1 (kWh)	Consumo P2 (kWh)	Consumo P3 (kWh)	Consumo Total (kWh)	Consumo medio diario (kWh)	Coste (€)
Enero	155,00	105,00	78,00	338,00	11,27	71,14
Febrero	225,00	134,00	85,00	444,00	14,80	94,08
Marzo	228,00	153,00	108,00	489,00	16,30	103,62
Abril	121,00	74,00	64,00	259,00	8,63	53,63
Mayo	164,00	118,00	83,00	365,00	12,17	74,95
Junio	293,00	200,00	120,00	613,00	20,43	125,02
Julio	86,00	82,00	111,00	279,00	9,30	57,61
Agosto	85,00	68,00	142,00	295,00	9,83	61,04
Septiembre	301,00	219,00	119,00	639,00	21,30	130,50
Octubre	108,00	81,00	75,00	264,00	8,80	54,26
Noviembre	136,00	114,00	105,00	355,00	11,83	112,22
Diciembre	174,00	120,00	98,00	392,00	13,07	149,36
Total	2076,00	1468,00	1188,00	4732,00	12,56	1087,43

*Tabla 22: Consumos y coste mensual*

Debido a la instalación propuesta desaparecerían los costes en el concepto de energía eso nos permitiría ahorrar aproximadamente los 1.087,43€ que se estaban consumiendo de red, y si a su vez se cambia de comercializadora a una en la que los costes sean más bajos y nos podamos a coger a “batería virtual” donde nos permitan reducir el coste en concepto de gastos fijos y potencia, mediante excedentes generados cuando el edificio no está en funcionamiento y las baterías ya están cargadas se podrían compensar consiguiendo de esta manera una reducción del coste final.

Por lo tanto, aunque la instalación de nuestro sistema fotovoltaico requerirá una inversión inicial de 8.524,99 €, también nos podremos acoger a algunas ayudas según el IVACE, mediante las cuales consigamos una pronta amortización.

Realizando un desglose de precios observamos que el coste de únicamente instalación fotovoltaica corresponde a 6.084,99€ mientras que el coste por instalación de baterías asciende a 2.440€, lo que finalmente nos proporciona el cómputo total de 8.524,99€.

A partir de las ayudas del IVACE sabemos que para la instalación podremos recibir una ayuda de entre un 20% y un 40% para los términos d instalación fotovoltaica y otra de entre un 30% y un 40% para el término de baterías de litio.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música****1.7.1 Estudio amortización****1.7.1.1 Términos de energía**

Partiendo de los consumos energéticos del edificio y mediante la generación estimada podremos calcular el ahorro dentro del término de energía.

Para dicho cálculo estimamos que la producción se decrementa un 1% anualmente y por tanto el ahorro también desciende este porcentaje. Obtenemos la siguiente tabla:

Amortización		
Año	Energía ahorrada (Kw/h)	Ahorro anual
1	6624,37	1.087,43 €
2	5961,93	978,69 €
3	5365,74	880,82 €
4	4829,17	792,74 €
5	4346,25	713,46 €
6	3911,62	642,12 €
7	3520,46	577,90 €
8	3168,42	520,11 €
9	2851,57	468,10 €
10	2566,42	421,29 €

Tabla 23: Estudio anual de ahorro

En términos de energía la instalación fotovoltaica sin tener en cuenta las baterías podríamos amortizarla en menos de 8 años.

Sabemos que tras consultar a otras comercializadoras del mercado libre de energía el excedente se está pagando entre 0,02€ y 0,08€, por lo que para realizar un cálculo en el caso de acogernos a “batería virtual” estimaríamos que nos pagan el kilovatio excedente a 0,04€ lo que nos podría generar un ingreso mensual de unos 27,6€ que al final de año serían un total aproximado de 330,00€, lo cual nos ayudaría a amortizar la instalación a mayor velocidad, alcanzando la amortización en menos de 6 años, sin tener en cuenta el resto de ayudas.

**1.7.1.2 Ayudas IVACE instalación fotovoltaica**

Teniendo en cuenta las subvenciones del IVACE de entre un 20% y un 40% siempre aplicando el caso más desfavorable que sería la ayuda más reducida estaríamos hablando de los siguientes números:

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

- Costo de la instalación fotovoltaica: 6.084,99 €
- Subvención mínima:

$$20\% * 6.084,99 = 1.216,99\text{€}$$

Esta sería la mínima ayuda que podríamos recibir en concepto de instalación fotovoltaica.

### 1.7.1.3 Ayudas IVACE instalación baterías

Teniendo en cuenta las subvenciones del IVACE de entre un 30% y un 40% siempre aplicando el caso más desfavorable que sería la ayuda más reducida estaríamos hablando de los siguientes números:

- Costo de la instalación fotovoltaica: 2.440,00 €
- Subvención mínima:

$$30\% * 6.084,99 = 732\text{€}$$

Esta sería la mínima ayuda que podríamos recibir en concepto de instalación de baterías.

Ambas subvenciones suman una ayuda mínima total de 1.948,99€, esta ayuda podría ascender hasta aproximadamente 3.410€ en el caso más favorable.

Partiendo de que la instalación tenía un coste total de 8.524,99€ a los cuales podemos descontar una ayuda de mínimo 1.948,99€ estaríamos hablando de un coste final de 6.576€.

Si a este coste final le restamos el ahorro mediante compensación y el ahorro energético, finalmente tendríamos la instalación amortizada en menos de 6 años.

### 1.7.1.4 Subvenciones modalidad remodelación locales sociales de las sociedades musicales

En el caso de nuestro cliente al tratarse de un edificio de una entidad musical disponemos de una ayuda de la Generalitat Valenciana destinadas a financiar obras de remodelación y construcción de locales sociales de las sociedades musicales de la Comunitat Valenciana, en la cual uno de los puntos que más se valora a la hora de la solicitud es la eficiencia energética, por

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

lo que a parte del resto de modificaciones que van a realizar en el local la instalación fotovoltaica se vería beneficiada en un 40% de los costes materiales. Teniendo en cuenta que los costes materiales son aproximadamente de 6.100,91€, por lo que mediante esta ayuda podrían recibir unos 2.440,36€, los cuales recibirán una vez concluidas las obras, pero no hemos tenido en cuenta para la amortización.

Teniendo en cuenta esta ayuda la cual recibirán al 100% en el caso de no disponer ayudas del IVACE esta instalación se amortizaría en menos de 6 años. En el caso de disponer de las ayudas del IVACE y a su vez de esta ayuda instalación completa se amortizaría en menos de 5 años.



## Bibliografía

*(Ajudes per a la realització d'instal·lacions d'autoconsum amb fonts d'energia renovable, en el sector residencial, les administracions públiques, i el tercer sector amb emmagatzematge o sense (Pla de recuperació, transformació i resiliència, en l'àmbit territorial de la Comunitat Valenciana) - GVA.ES - Generalitat Valenciana, s. f.)*

*(TODO LO QUE NECESITAS SABER SOBRE LA ENERGÍA SOLAR \_ BORJA PÉREZ \_ V2.1.pdf, s. f.)*

## Webgrafía

<https://www.e4e-soluciones.com/blog-eficiencia-energetica/mejores-marcas-paneles-solares-2022>

<https://solarmente.es/blog/mejores-inversores-solares>

<https://www.sfe-solar.com>

[https://sotysolar.es/baterias-mejores-del-mercado#mcetoc\\_1gii1b6ub9](https://sotysolar.es/baterias-mejores-del-mercado#mcetoc_1gii1b6ub9)

<https://renovables.tulider.net/>

<https://www.academiaenergiasolar.com/courses/enrolled/870009>

[https://www.gva.es/es/inicio/procedimientos?id\\_proc=15734](https://www.gva.es/es/inicio/procedimientos?id_proc=15734)

<https://mediambient.gva.es/va/web/transicion-ecologica/subvencions-plaques-solars>

[https://www.gva.es/va/inicio/procedimientos?id\\_proc=21988#:~:text=](https://www.gva.es/va/inicio/procedimientos?id_proc=21988#:~:text=)

[https://www.researchgate.net/figure/Figura-E1-Curvas-voltaje-corriente-y-voltaje-potencia-para-un-panel-de-60W-bajo\\_fig45\\_279804492](https://www.researchgate.net/figure/Figura-E1-Curvas-voltaje-corriente-y-voltaje-potencia-para-un-panel-de-60W-bajo_fig45_279804492)

<https://www.topcable.com/>

<https://www.une.org/>

<https://www.ivace.es/index.php/es/>

Alejandro Sánchez Garcés

## **Anexos**

Anexo 1- Presupuesto y medición

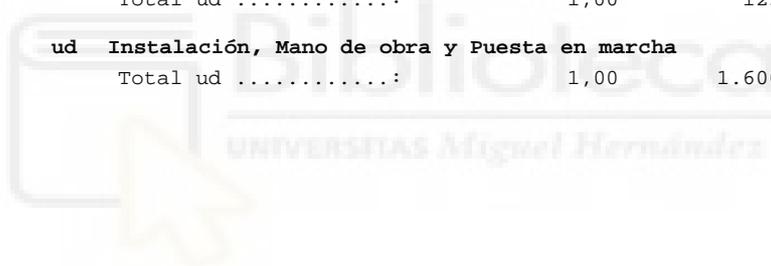


Presupuesto y medición



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>1.1 Instalación autoconsumo 4,3 kWp</b>					
1.1.1 E00	ud	Panel Solar 430 Maxeon-3			
		Total ud .....	10,00	98,00	980,00
1.1.2 E01	ud	Conectores WEIDMULLER PVstick			
		Total ud .....	2,00	5,99	11,98
1.1.3 E02	ud	Cable Unifilar 6 mm2 SOLAR PV ZZ-F Rojo			
		Total ud .....	30,00	1,36	40,80
1.1.4 E03	ud	Cable Unifilar 6 mm2 SOLAR PV ZZ-F Negro			
		Total ud .....	30,00	1,28	38,40
1.1.5 E04	ud	Inversor Trifásico Híbrido Solis 10kW			
		Total ud .....	1,00	2.000,00	2.000,00
1.1.6 E05	ud	Monitorización stick Solis Dual LAN y WIFI S2-WL-ST			
		Total ud .....	1,00	54,00	54,00
1.1.7 E07	ud	Módulo Batería Litio Huawei Luna2000-10-S0			
		Total ud .....	2,00	945,00	1.890,00
1.1.8 E08	ud	Power Module Luna 2000			
		Total ud .....	1,00	550,00	550,00
1.1.9 E09	ud	Estructura Cubierta Chapa 10 Paneles Solares 05V			
		Total ud .....	1,00	100,60	100,60
1.1.11 E11	ud	Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Negro			
		Total ud .....	5,00	0,99	4,95
1.1.12 E12	ud	Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Gris			
		Total ud .....	5,00	0,99	4,95
1.1.13 E13	ud	Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Marrón 5 0,99			
		Total ud .....	5,00	0,99	4,95
1.1.14 E14	ud	Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Azul			
		Total ud .....	5,00	0,99	4,95
1.1.15 E15	ud	Cable unifilar 6 mm2 H07Z1-K (AS) Tierra			
		Total ud .....	35,00	0,99	34,65
1.1.16 E16	ud	Cable Trenzado UTP Categoría 6			
		Total ud .....	5,00	0,55	2,75
1.1.17 E17	ud	Magnetotérmico 16A 2P 1000V DC			
		Total ud .....	1,00	12,00	12,00
1.1.18 E18	ud	Caja de Protecciones ICP			
		Total ud .....	1,00	4,99	4,99
1.1.19 E19	ud	Caja de superficie 8 módulos			
		Total ud .....	1,00	12,00	12,00
1.1.20 E20	ud	Magnetotérmico Legrand 16A 4P 6KA C			
		Total ud .....	1,00	33,90	33,90
1.1.21 E21	ud	Diferencial Legrand 25A 4P 30mA Tipo A			
		Total ud .....	1,00	125,16	125,16
1.1.22 E22	ud	Tubo corrugado Espiroplastic GR PG 29 (25m)			
		Total ud .....	1,00	81,44	81,44
1.1.23 E23	ud	Canal blanca EFAPEL 80X40 2mt			
		Total ud .....	2,00	16,99	33,98

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1.24 E24	ud	Canal blanca EFAPEL 80X40 Tapa Final			
		Total ud .....	2,00	2,40	4,80
1.1.25 E25	ud	Canal blanca EFAPEL 80X40 Ángulo Interior			
		Total ud .....	1,00	3,75	3,75
1.1.26 E26	ud	Canal blanca EFAPEL 80X40 Ángulo Exterior			
		Total ud .....	1,00	3,75	3,75
1.1.27 E27	ud	Canal blanca EFAPEL 80X40 Ángulo Plano			
		Total ud .....	4,00	3,75	15,00
1.1.29 E29	ud	Banda butyband 10cm x 1mt GRIS			
		Total ud .....	2,00	9,60	19,20
1.1.30 E30	ud	Cartucho masilla poliuretano 290ml			
		Total ud .....	4,00	6,99	27,96
1.1.31 E31	ud	Certificación Eficiencia Energética Vivienda TASAS incl.			
		Total ud .....	1,00	220,00	220,00
1.1.32 E32	ud	Tramit. CIE, tasas registro<10kW Suelo Urbano			
		Total ud .....	1,00	300,00	300,00
1.1.33 E33	ud	Tramit. Ayuntamiento (Dec. Responsable, IBI) TASAS NO incl			
		Total ud .....	1,00	180,00	180,00
1.1.34 E34	ud	Servicio de Asistencia Fotovoltaica Premium			
		Total ud .....	1,00	123,97	123,97
1.1.35 E35	ud	Instalación, Mano de obra y Puesta en marcha			
		Total ud .....	1,00	1.600,11	1.600,11



Presupuesto de ejecución material

1. Escuela de Música .....	8.524,99
Total:	8.524,99

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHO MIL QUINIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Novelda, mayo de 2024

Fdo: Alejandro Sánchez Garcés



## Anexo 2 – Estudio Básico de Seguridad y Salud



***ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACIÓN SOLAR  
FOTOVOLTÁICA PARA ESCUELA DE MÚSICA***



## Índice

1.	Memoria Informativa .....	4
1.1	Objeto.....	4
1.2	Agentes.....	5
1.3	Datos de la obra .....	5
1.4	Ubicación de los trabajos .....	6
1.5	Descripción de la instalación.....	6
2.	Agentes Intervinientes .....	7
2.1	Promotor .....	7
2.2	Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución .....	7
2.3	Dirección Facultativa .....	8
2.4	Contratistas y Subcontratistas .....	9
2.5	Trabajadores Autónomos.....	11
2.6	Trabajadores por cuenta ajena .....	12
2.7	Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción ....	12
2.8	Recursos preventivos .....	13
3.	Riesgos Eliminables .....	16
4.	Trabajos Previos .....	17
4.1	Vallado y señalización .....	17
4.2	Locales de obra.....	17
5.	Fases de Ejecución.....	19
5.1	Instalación de paneles solares. Estructura .....	19
5.2	Instalación de paneles solares. Colocación de paneles.....	21
5.3	Instalación de paneles solares. Conexión a red .....	23
6.	Medios Auxiliares .....	31

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

6.1	Escaleras de mano.....	31
6.2	Eslingas de acero cables.....	33
7.	Maquinaria.....	36
7.1	Camión grúa.....	36
8.	Herramientas.....	38
8.1	Herramientas en general.....	38
8.2	Sierra circular.....	39
8.3	Herramientas manuales.....	41
8.4	Taladro portátil.....	42
8.5	Radial.....	43
8.6	Cortadora metal.....	44
9.	Autoprotección y emergencia.....	46
10.	Procedimientos coordinación de actividades empresariales.....	47
11.	Control de Accesos a la Obra.....	49
12.	Valoración Medidas Preventivas.....	51
13.	Mantenimiento.....	52
14.	Legislación.....	57
15.	Fichas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
16.	Presupuesto.....	60
17.	Pliego de condiciones.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## **1. Memoria Informativa**

### **1.1 Objeto**

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se de alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Aunque que la obra en cuestión no queda enmarcada entre los grupos anteriores, como se aclara en el punto "Datos de la Obra" de este mismo EBSS, el promotor: ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio básico de Seguridad y Salud de la obra.

En este Estudio de Seguridad y Salud se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente, identificando los riesgos laborales y especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Este E.B.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este EBSS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música****1.2 Agentes****Promotor:**

Unión Musical La Artística

Calle Menéndez Pelayo 46

Novelda 03660

Referencia catastral: 4013124XH9541S0001HP

Localización (latitud, longitud): 38.386592, -0.768833

**Técnicos:****Técnico Redactor y Director de Obra:**

Alejandro Sánchez Garcés

03660 Novelda

**Técnico Redactor del EBSS**

Alejandro Sánchez Garcés

03660 Novelda

**Coordinador de Seguridad y Salud:**

A determinar por el promotor

**1.3 Datos de la obra**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para instalación de autoconsumo individual con excedentes con compensación de 4 kWn y 4,30 kWp en la cubierta de la vivienda

El presupuesto de ejecución material de la obra es de (8.524,99€) OCHO MIL QUINIENTOS VEINTI CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS inferior en cualquier caso a 450.759 euros a partir del cual sería preciso Estudio de Seguridad y Salud.

La superficie total en m2 construidos en la intervención es de 40 m2.

Se prevé un plazo de ejecución de las mismas de 1 semana.

El número de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de CUATRO OPERARIOS.

Alejandro Sánchez Garcés

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra es inferior a 500 horas.

**1.4 Ubicación de los trabajos**

Calle Menéndez Pelayo 46, Novelda, 03660.

Referencia catastral: 4013124XH9541S0001HP

Localización (latitud, longitud): 38.386592, -0.768833

**1.5 Descripción de la instalación**

La instalación estará formada por un generador fotovoltaico de 4,30 kWp, distribuidos en un strings (series), que se conectará a la red interior de la nave y a la Red Eléctrica mediante un Inversor MONOFASICO HIBRIDO de 4 kW.

El Inversor transformará la energía continua de los módulos fotovoltaicos en energía alterna monofásica a 230V y estará conectado a la red interior del suministro eléctrico con CUPS

La superficie ocupada por la instalación es igual a 40 donde se va realizar la instalación tiene estas

La instalación estará ubicada en una marquesina de 9,70 ml por 4,80 ml, siendo la superficie total de las placas solares de 40 m<sup>2</sup>. Los módulos fotovoltaicos estarán orientados al Sur con un azimut de -20° y una inclinación de 11,76° con respecto a la horizontal.

El inversor se colocará en esta misma planta justo detrás del tabique que separa el interior del edificio de la terraza.

## **2. Agentes Intervinientes**

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97

### **2.1 Promotor**

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.B.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución.

Facilitará copia del E.B.S.S. a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

Velará por que el/los contratistas/s presenten ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.

### **2.2 Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución**

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- 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.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

### 2.3 Dirección Facultativa

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación, dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música****2.4 Contratistas y Subcontratistas**

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos

para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este
- E.B.S.S. y el R.D. 1627/1997.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

## **Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas corresponda con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

la misma.

**2.5 Trabajadores Autónomos**

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en 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.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el 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.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

### 2.6 Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

### 2.7 Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conllevan tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de estos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

### 2.8 Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley

54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:

a. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

1º Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.

2º Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

3º Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

4º Trabajos en espacios confinados.

5º Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.

c. Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

También será precisa su presencia, en base a los criterios técnicos publicados por el Ministerio, cuando en la obra se empleen menores de 18 años, trabajadores especialmente sensibles, trabajadores de reciente incorporación en fase inicial de adiestramiento o cedidos por ETT.

En el apartado correspondiente de este Estudio Básico de Seguridad y Salud se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevé necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente.



### 3. Riesgos Eliminables

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto, se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio Básico.



## **4. Trabajos Previos**

### **4.1 Vallado y señalización**

Tanto la zona de acopio de material como la zona de la vivienda donde se van a instalar los paneles, se vallarán para evitar la posible caída de materiales y herramientas.

Del mismo modo es necesaria la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.

Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

### **4.2 Locales de obra**

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesario la instalación de los siguientes locales provisionales de obra:

Vestuarios en locales habilitados: Dadas las características de la obra y la posibilidad de disponer de locales adecuados en el interior de la misma para realizar las funciones provisionales de vestuario, se habilitarán locales al efecto en la propia obra o en sus inmediaciones. Tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave y estarán dotados de un sistema de calefacción en invierno.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Se dispondrá un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador y 2,30 m de altura.

Aseos y duchas en locales habilitados: Dadas las características de la obra y la posibilidad de disponer de locales adecuados en el interior de la misma para realizar las funciones provisionales de aseos y ducha, se habilitarán locales al efecto en la propia obra o en sus inmediaciones. Dispondrán de agua fría y caliente y contarán con las necesarias acometidas a las redes correspondientes de abastecimiento y saneamiento. Existirán cabinas individuales con puerta con cierre interior de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> y 2,30 m. de altura.

Se dispondrá un número mínimo de un aseo por cada 10 trabajadores y en misma proporción se instalarán las duchas

En nuestro caso se utilizará un aseo existente cerca de la zona de trabajo que se utilizará como vestuario



## **5. Fases de Ejecución**

### **5.1 Instalación de paneles solares. Estructura**

#### **Riesgos**

- A) Caídas en altura de personas:
  - a. Resbalones ocasionados por grasas, etc...
  - b. Empleo de escaleras inadecuadas o en mal estado de conservación.
  - c. Trabajar sin ningún tipo de protección personal o colectiva (cinturón de seguridad, red, barandilla, etc...).
  
- B) Caídas de objetos:
  - a. Atado defectuoso del objeto.
  - b. Rotura de cables o cadenas por conservación deficiente.
  - c. Personal poco cualificado en el manejo de máquinas para elevación de materiales.
  
- C) Golpes y pinchazos en las manos y pies:
  - a. Manipulación de piezas sin elementos de protección personal.
  - b. Zona de trabajo desordenada.
  - c. Falta de limpieza en el tajo.
  - d. Mala conservación de las herramientas de trabajo.
  
- D) Explosiones e incendios:
  - a. Reposición de combustible en máquinas de combustión interna, con el motor funcionando.
  - b. Hacer hogueras o cualquier fuego abierto en el recinto de la obra.
  - c. Instalación eléctrica provisional de obra defectuosa o en mal estado de conservación.
  
- E) Contacto con sustancias nocivas:
  - a. Manejo de productos químicos sin el correspondiente uso del elemento de protección personal.
  - b. La misma circunstancia se presenta en el empleo de sustancias

## **Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

tóxicas, inflamables o corrosivas.

- F) Descargas eléctricas, electrocuciones:
  - a. Deficiente aislamiento en los bornes de conexión.
  - b. Cables conductores en mal estado de conservación.
  - c. No respetar distancias de seguridad con relación a líneas eléctricas en tensión aéreas o subterráneas.
  - d. Protección deficiente frente a contactos indirectos eléctricos de la maquinaria empleada sin la correspondiente toma de tierra.
  
- G) Cortes:
  - a. Utilizar la sierra de mano o cepilladora, la mesa de sierra circular por personal poco cualificado

### **Medidas preventivas**

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel

### **Protecciones individuales**

- Todos los huecos, tanto horizontales como verticales, estarán protegidos con barandillas de 0,9 m. de altura y 0,2 m. de rodapié.
- Estarán prohibidas las protecciones realizadas mediante cuerda con banderolas de señalización. Aunque esto puede ser válido para señalar zonas de trabajo.
- Las barandillas, del tipo indicado en los planos, se irán desmontando y copiando en lugar seco y protegido.
- Se prestará especial atención en los movimientos de tableros por el cambio de posición.
- Se prohibirá expresamente que permanezca algún operario en la zona de batidas de carga, durante la elevación y movimiento de cargas.
- Los tajos deben quedar limpios lo más rápidamente posible de todo material inservible.

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

- Los puntales metálicos deformados se retirarán del suelo, sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las zonas de trabajo tendrán accesos fáciles y seguros.
- En el uso de andamios de trabajo, siempre que las condiciones de trabajo lo exijan, los elementos de protección necesarios para la prevención de riesgos, como barandillas, listón intermedio y rodapié todo ello perimetral al andamio.
- Los pasillos o accesos por donde deban circular los trabajadores tendrán una anchura mínima de un metro, estando protegidos con barandillas reglamentarias cuando estén a más de dos metros de altura.
- Uso de arnés

### 5.2 Instalación de paneles solares. Colocación de paneles

#### Riesgos

- A) Caídas de herramientas y materiales usados en los trabajos.
  - a. Empleo de anclajes incorrectos.
  - b. Ubicación de herramientas incorrectas y sin proteger.
  - c. Ausencia de protecciones colectivas, viseras y marquesinas.
  - d. Atado defectuoso del objeto.
  - e. Rotura de cables o cadenas por conservación deficiente.
  - f. Personal poco cualificado en el manejo de máquinas para la elevación de materiales.
  - g. Colocación o acopio de herramientas o materiales al borde de la cornisa.
- B) Caídas del personal:
  - a. Trabajar sin ningún tipo de protección personal ni colectivo.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- C) Hundimiento de los elementos de cubrición:
  - a. Por exceso de acopio de materiales.

**Medidas preventivas**

- Todos los huecos estarán protegidos con la barandilla de 1 m y rodapié de 20 cm, o en su defecto se mantendrán las redes de seguridad hasta la conclusión de los trabajos.
- Durante la colocación de placas solares en general, se instalarán redes horizontales de protección sobre las claraboyas longitudinales, que no se desmontarán en tanto no se concluyan los trabajos.
- En caso de no poderse conservar las redes de protección, para poder realizar los trabajos se montará un andamio perimetral, formado por una estructura tubular que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo, en el cual se apoyará una plataforma de trabajo con un ancho mínimo de 60 cm, estando provista de una barandilla resistente de 1 m con listón intermedio y rodapié de 20 cm. Se colocará a la altura del canalón y estará adosada a la fachada, sin dejar huecos entre esta y el andamio. Si este andamio se utilizase para trabajos en canalones o cornisas, el piso del andamio se colocará 30 cm por debajo de estos y se mantendrá hasta la conclusión de los trabajos.
- Los acopios de materiales sobre la cubierta deben hacerse sin acumulación y lejos del perímetro del edificio, aunque éste esté convenientemente protegido. Y teniendo en cuenta su inmediata utilización.
- Los trabajos en la cubierta se suspenderán, siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies.

**Protecciones colectivas**

- Redes elásticas de fibra, poliamida o poliéster con una cuadrícula máxima de 10 x 10 cm., para delimitar así las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos.

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

- Parapetos rígidos para formación de la plataforma de trabajo en los bordes del tejado, teniendo en cuenta que éstos tienen que tener una anchura mínima de 60 cm. Y la barandilla a 100 cm de la plataforma, rodapié de 30 cm con otra barandilla a 70 cm de la prolongación del faldón de la cubierta

### Protecciones individuales

- Casco de polietileno, homologado según MT-1-
- Calzado con suela antideslizante.
- Guantes cuero para carga y descarga.
- Cinturón de seguridad.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

## 5.3 Instalación de paneles solares. Conexión a red

### Riesgos detectables más comunes

- Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- Choque eléctrico por contacto directo en los trabajos efectuados en las proximidades de líneas eléctricas al tocar los hilos desnudos. Es igualmente peligroso el contacto con maquinaria, andamios, útiles y herramientas conductoras.
- Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.

### Medidas preventivas: Instalaciones, aparatos y herramientas

- Alejamiento de las partes activas. Las partes activas de la instalación han de estar situadas a una distancia tal, que no sea posible un contacto fortuito con las personas o elementos conductores que éstas pueden manipular.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Interposición de obstáculos. Este es un procedimiento para impedir el contacto con las partes activas de la instalación. Estos obstáculos (tabiques, rejillas), estarán fijados y tendrán resistencia mecánica suficiente.
- Puesta a tierra. Consiste en poner en contacto íntimo con la tierra, a través de un conductor, todas las partes metálicas accesibles de un aparato o máquina, de forma que la corriente de defecto que se produce en caso de derivación pueda circular libremente a tierra. Es importante conocer que la puesta a tierra no protege en absoluto contra contactos directos.
- Interruptor diferencial. Es un aparato que actúa cuando se produce una derivación, es decir, cuando hay una fuga de corriente a tierra, ya sea porque una persona toque un elemento con tensión o porque un conductor bajo tensión toque la carcasa de un aparato.
- Aparatos portátiles. Serán de doble aislamiento. Además, deberán estar protegidos con un diferencial de alta sensibilidad (30 mA).
- Lámparas portátiles. Tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. Cuando se empleen sobre suelos, paramentos o superficies que sean buenos conductores, no podrá exceder su tensión de 24 voltios, salvo que estén protegidas por disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- Cables flexibles. Deben ser de material resistente. El cable debe ir fijado en su entrada a la máquina, con el fin de evitar que esfuerzos indebidos incidan sobre las conexiones, produciendo cortocircuitos o contactos eléctricos peligrosos. Nunca tirar del cable para desconectar una clavija.
- Tomacorrientes de prolongadores. Deben estar concebidos de manera que no pueda establecerse contacto con las partes en tensión, ni siquiera en el momento de conectar o desconectar. Así mismo, las tomas de corriente hembra deben llevar tapa.
- Cuadros eléctricos. Deberán cumplir los siguientes requisitos:
  - Serán estancos.
  - Se ubicarán en lugares de fácil acceso.
  - Su grado de protección será IP 45, IK 08.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Deberán llevar señal normalizada de “PELIGRO, RIESGO ELÉCTRICO”.
- Llevarán un sistema de cierre que no permita la apertura por personas no autorizadas.
- Las tomas monofásicas destinadas a aparatos portátiles deberán estar protegidas por diferencial de alta sensibilidad.
- Los cuadros eléctricos de intemperie se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Reparaciones y revisiones. No debe hacerse ninguna reparación, revisión, etc., de un aparato eléctrico sin haberlo desconectado previamente, quitando la llave del armario o los fusibles y ocultándolos y señalizándolo con: “NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO”.
- Aislamientos. No tocar nunca sin estar convenientemente aislado (taburete, guantes, calzado, etc.) una pieza metálica bajo tensión, ni a personas que estén en contacto con conductores bajo tensión.
- Personal especializado. El montaje y manipulación de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- Señalización zona de trabajo. La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

**Medidas preventivas: Proximidad de líneas eléctricas**

- Medidas de organización. Determinar siempre con la suficiente antelación si existen riesgos derivados de la proximidad de líneas eléctricas aéreas.
- Contactos eléctricos directos. En las instalaciones, para la protección de las personas contra los contactos con partes habitualmente en tensión, se adoptarán algunas de las siguientes precauciones:

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Cubrir partes activas. Se recubrirán las partes activas con un aislamiento apropiado, que permita conservar sus propiedades indefinidamente y limitar la corriente de contacto a un valor inocuo.
- Alejar partes activas. Se alejarán las partes activas de la instalación, a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, para evitar un contacto fortuito o la manipulación de objetos bajo tensión, en aquellos casos en los que éstos se utilicen cerca de las instalaciones.
- Interponer obstáculos. Se interpondrán obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijado en forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.
- Protección de la línea.
- Descargo de la línea. La adopción de esta medida correrá a cargo de la compañía propietaria de la línea y consistirá en dejarla fuera de servicio con todos sus conductores en cortocircuito y puestos a tierra.
- Retirada de la línea o conversión en subterránea. Esta medida estará condicionada siempre a la aprobación de la compañía propietaria de la línea, que deberá encargarse de su realización según el acuerdo establecido.
- Aislamiento de los conductores de la línea. En el caso de líneas de Baja Tensión, es posible retirar los conductores desnudos, sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 V. de tensión nominal.
- En las líneas de Alta Tensión, podrán sustituirse los conductores desnudos por conductores aislados, en el tramo afectado. La adopción de estas medidas estará condicionada a la autorización de la compañía propietaria de la línea. En cualquier caso, la sustitución de los cables desnudos por cables aislados no significa que los elementos de altura de las máquinas puedan establecer contacto con ellos, puesto que podrían dañar el aislamiento o derribar la línea por impacto.
- Distancias de seguridad.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Baja Tensión. La distancia entre los conductores y los equipos o máquinas manejadas por personas en el caso de líneas eléctricas desnudas, tanto de alta como de baja tensión en corriente alterna de 50 Hz, serán las especificadas en el Real Decreto 614/2001; para baja tensión,  $d \geq 3$  metros.
- Alta Tensión. Las distancias entre líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como máquinas, vehículos, etc., serán las siguientes:
  - $d > 3$  m, hasta 66.000 voltios.
  - $d > 5$  m, a partir de 66.000 voltios.
- Implantación de obstáculos. Si no fuera posible garantizar las distancias de seguridad anteriormente señaladas, se deben emplazar obstáculos que constituyan una protección eficaz, como por ejemplo, vigas, vallas aislantes, etc. Podrán reducirse así las distancias hasta la línea eléctrica ( $d > 2$  m. hasta 66.000 voltios y  $d > 4$  m a partir de 66.000 voltios).
- Dispositivos complementarios.
- Dispositivos de seguridad. Se podrán instalar finales de carrera en las partes móviles.
- Dispositivos de señalización. Tendrá un carácter complementario, cuando hayan sido adoptadas medidas de prevención que eviten la posibilidad de contacto. Se utilizarán cintas o banderolas de color rojo, señales de peligro, indicadores de altura máxima y alumbrado de señalización para trabajos nocturnos.
- Dispositivos de balizamiento y advertencia. Se utilizarán para limitar o indicar la altura máxima permisible.
- Elementos aislantes. Como medida complementaria, se podrá proteger las cargas en las grúas, vehículos, etc. (estrobador o enganador), mediante una eslinga o cuerda aislante que le proteja en el caso de contacto accidental del elemento manejado con la línea desnuda.
- Métodos de trabajo y medidas de información.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Realización previa de un Proyecto de Seguridad. Se debe realizar un análisis previo de la situación, que debe reflejarse en un Proyecto Técnico de Seguridad, previa evaluación de riesgos existentes.
- Requerimiento a la compañía propietaria de la línea. Cuando la medida preventiva a adoptar conlleve una actuación sobre la línea eléctrica o en su proximidad inmediata (descargo, aislamiento, traslado, conversión en subterránea), deberá gestionarse toda actuación con la compañía propietaria de la misma, que será probablemente la encargada de llevarla a cabo o dará instrucciones pertinentes a la hora de su realización. En todo caso, se le consultará para conocer la tensión de la línea y la altura de los conductores sobre el terreno.
- Supervisión o vigilancia. Esta medida consiste en que un trabajador dirija las operaciones que se realicen con elementos de altura de forma permanente, ocupándose de que sean mantenidas las distancias necesarias para no invadir la zona de prohibición de la línea que, previamente, habrá sido delimitada y señalizada.
- Información a los operarios. Se informará a todas las personas implicadas en el trabajo acerca del riesgo existente por la presencia de líneas eléctricas y el modo de proceder en caso de accidente.
- Trabajos de excavación en proximidad de líneas eléctricas subterráneas.
- Informarse del cableado enterrado. Tratar de asegurarse de la posición exacta. En caso de duda solicitar información de un supervisor de la compañía.
- Dejar los cables sin tensión. Gestionar esta posibilidad con la Compañía propietaria de la línea.
- No tocar ningún cable ni alterar su posición.
- Cableado descubierto. Evitar tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Utilizar detectores de campo.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Señalización. Indicando proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. Se debe mantener la señalización durante toda la duración de la obra.
- Informar a la Compañía. En el caso de que algún cable sufra algún daño se informará de inmediato a la Compañía propietaria.
- Modo de excavación: No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Distinguiremos dos casos:

a) Se conoce perfectamente el trazado y profundidad de la línea eléctrica.

Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m. de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la Compañía propietaria, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

b) No se conocen exactamente el trazado, la profundidad y la protección de la línea eléctrica.

Se podrá excavar con máquina hasta 1 m de conducción; a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí pala manual.

**Equipo de protección colectiva**

- Verificadores de ausencia de tensión
- Toma de tierra
- Plataformas de trabajo
- Señalización
- Vallas o balizas
- Barreras

**Equipo de protección individual**

- Calzado aislante antiestático Tipo S2 o P2

## **Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Guantes aislantes resistentes al cortocircuito
- Protectores oculares y faciales
- Arnés de seguridad
- Casco de seguridad aislante
- Herramientas aislantes



## **6. Medios Auxiliares**

### **6.1 Escaleras de mano**

#### **Riesgos detectables más comunes.**

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).

Vuelco lateral por apoyo irregular.

Rotura por defectos ocultos.

Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.).

#### **Medidas preventivas tipo.**

##### **De aplicación al uso de escaleras de madera.**

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas”

##### **De aplicación al uso de escaleras metálicas.**

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas”

**De aplicación al uso de escaleras de tijera.**

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados B1 y B2 para las calidades de -madera o metal-.

Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas”

**Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.**

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior,  $1/4$  de la longitud del larguero entre apoyos.

Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas”

**Equipo de protección individual.**

Casco de polietileno.

Botas de seguridad.

Calzado antideslizante.

Cinturón de seguridad clase A o C.

**6.2 Eslingas de acero cables****Riesgos detectables más comunes.**

Caída de personas al mismo nivel

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Choques y golpes contra objetos inmóviles

Choques y golpes contra objetos móviles

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas

Caída de materiales en manipulación

Golpes y cortes por objetos o materiales

Pisadas sobre objetos

Proyección de fragmentos o partículas

**Medidas preventivas tipo.**

En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia. los accesorios de elevación (eslingas, cables, etc.), estarán marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.

Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.

Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.

Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.

Los órganos de prensión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.

Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:

a) Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.

## **Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- b) El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.
- c) La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.
- d) La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.

Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.

Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.

Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.

Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km./h.

Limpieza y orden en obra

### **Equipo de protección individual.**

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

## 7. Maquinaria

### 7.1 Camión grúa

#### Riesgos más frecuentes

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al bajar o subir de la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos.
- Proyección de objetos.

#### Medidas preventivas de seguridad.

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas además de los gatos estabilizadores.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo grúa.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelcos.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión-grúa a distancias inferiores a 5m.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de protección para la industria.
- Botas de seguridad. Clase I, categoría 3.

## **Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Ropa de trabajo.
- Guantes para riesgos mecánicos.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Gafas y mascarilla antipolvo.
- Asiento anatómico



## 8. Herramientas

### 8.1 Herramientas en general

Son instrumentos auxiliares que debido a la facilidad de manejo, uso generalizado incluso por personal no especializado, generan la opinión errónea de la no existencia de riesgos lo que unido a la excesiva confianza en su utilización da lugar a numerosos accidentes.

#### **Riesgos detectables más comunes:**

Caída de maquinaria sobre los operarios al mismo nivel.

Caída de maquinaria sobre los operarios a niveles inferiores.

Vuelco de la maquinaria sobre operarios.

Hundimientos

Choques de operarios contra la maquinaria.

Atropellos.

Atrapamientos o arrastres.

Aplastamientos

Cizallamientos.

Fricciones, abrasión.

Proyección de fluido a alta presión.

Cortes, heridas.

Golpes.

Impactos, proyección de elementos sobre los operarios.

Contactos eléctricos directos con partes activas en tensión.

Contactos eléctricos con las masas de la maquinaria eléctrica.

Fenómenos electrostáticos.

Contaminación acústica.

Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.

Formación de atmósferas agresivas molestas.

Fenómenos térmicos, relacionados con cortocircuito o sobrecargas.

Quemaduras por:

1. Materiales o piezas a muy alta o muy baja temperatura.
2. Incendios, explosiones.

## **Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

### 3. Radiaciones de fuentes de calor.

Los derivados de las radiaciones por soldadura.

Los derivados del trabajo a realizar.

Los inherentes al lugar de trabajo.

A continuación enunciaremos cuáles son las medidas de seguridad a tener en cuenta en la maquinaria utilizada en obra:

### **8.2 Sierra circular**

Es una herramienta ligera y sencilla y compuesta por una mesa fija con ranura en el tablero por donde sale el disco de corte, motor y eje portaherramientas.

#### **Riesgos detectables más comunes.**

Cortes y amputaciones en extremidades.

Descargas eléctricas.

Rotura de disco.

Incendios y explosiones.

Golpes por objetos.

Abrasiones.

Contactos con el disco en movimiento.

Retrocesos, rebotes y proyección de la madera.

Proyección del disco o de fragmentos.

Atrapamientos en las correas de transmisión.

Contactos eléctricos.

Sobreesfuerzos.

Emisión de polvo.

Ruido ambiental.

Además de los indicados anteriormente.

#### **Medidas preventivas tipo:**

Todas deben disponer de carcasa o capó de protección cuya misión es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento, así como proteger al operario de la proyección de

## **Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

fragmentos. La forma más adecuada de colocar el soporte del capó es colocarlo sobre el bastidor de la propia máquina, siempre que no entorpezca las operaciones.

El cuchillo inferior es un resguardo para conseguir la inaccesibilidad del disco por la parte que sobresale por debajo de la mesa, permitiendo el ascenso o descenso del mismo. En ocasiones dispone de una tobera accesoria para la extracción de serrín.

Debe disponer de resguardo correa de transmisión, resguardo rígido que cubre la totalidad de la correa de transmisión, evitando el acceso voluntario o involuntario de la misma.

El interruptor deberá estar embutido, al alcance de la mano del operario y lejos de las correas de transmisión y protegido contra puesta en funcionamiento accidental.

Los discos serán apropiados al material a cortar y del diámetro adecuado al capó de protector, no debiendo utilizar discos que rocen en el resguardo accidental.

La máquina deberá estar perfectamente nivelada y situada en lugares adecuados, fuera de zonas de tránsito o de interferencia con otros trabajos y libre de obstáculos.

Deberá únicamente ser utilizada por personal cualificado e instruido al efecto en el manejo de la máquina, así como en el conocimiento de los riesgos inherentes.

El empuje de las piezas a cortar se realizará con ambas manos y los dedos pulgares plegados sobre la mano y nunca extendidos. Para pequeñas piezas se usarán empujadores apropiados y para cortes oblicuos elementos auxiliares adecuados.

Para completar su protección los operarios deberán usar gafas o pantallas de protección facial.

Llevará toma de tierra y debe estar incluida en el mismo cable de alimentación.

Los dientes del disco deben de controlarse para evitar que se produzca una fuerza de atracción hacia el disco.

La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y virutas para evitar incendios.

Las maderas que se utilicen deberán estar desprovistas de clavos.

Trabajar con el disco agresivo, preferentemente en húmedo o con instalación de extracción de polvo.

## **Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Utilizar, si es preciso, prendas de protección personal (adaptador facial y filtro mecánico).

Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo o en las cercanías.

Las mangueras eléctricas y enchufes de alimentación estarán en buen estado.

Las clavijas de conexión a los cuadros serán normalizadas.

No se efectuarán empalmes de mangueras con cinta aislante, solamente con regletas o clavijas macho-hembra.

### **Equipo de protección individual.**

Casco de protección para la industria.

Botas de seguridad. Clase I, categoría 3.

Gafas o pantallas de protección facial.

Protectores auditivos SNR 30.

Ropa de trabajo.

Faja elástica.

Mascarilla antipolvo FFP1.



### **8.3 Herramientas manuales**

#### **Riesgos detectables más comunes.**

Golpes en las manos y los pies.

Cortes en las manos.

Proyección de partículas.

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

#### **Medidas preventivas tipo.**

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

### Equipo de protección individual.

Casco de protección para la industria.

Botas de seguridad. Clase I, categoría 3.

Guantes de cuero o P.V.C.

Ropa de trabajo.

Gafas contra proyección de partículas.

Sistema anticaídas



### 8.4 Taladro portátil

#### Riesgos más frecuentes:

Proyección de partículas y polvo.

Descarga eléctrica.

Cortes y amputaciones.

Ruido

#### Medidas preventivas de seguridad:

Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión.

Elegir la broca adecuada para el material a taladrar.

No se deben realizar taladros inclinados ya que se puede romper la broca y producir lesiones al trabajador.

No se debe agrandar el orificio, oscilando la broca en su rededor ya que se puede romper y por ello impactar en el operario.

El taladro no se deberá presionar en exceso.

El taladro se desconectará de la red eléctrica cuando haya que cambiar de broca.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Se efectuarán revisiones periódicas

La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta dotado de clavijas macho-hembra estancos.

El taladro portátil no se depositará en el suelo conectado a la red eléctrica.

### 8.5 Radial

**Riesgos más frecuentes:**

Contacto eléctrico directo e indirecto.

Atrapamiento por elementos giratorios en movimiento.

Proyección de partículas del material que se corta.

Corte por rotura del disco.

Producción de polvo en el corte por vía seca. Este polvo puede tener hasta un 10 % de sílice libre con el consiguiente riesgo de neumoconiosis.

Ruido ambiental

Vibraciones

Riesgo de corte por impericia

**Medidas preventivas de seguridad**

Deben mantenerse siempre secos, a salvo de golpes y evitarse su almacenamiento en lugares donde se alcancen temperaturas extremas.

Antes de montar un disco comprobaremos que es adecuado para la máquina (velocidad máxima de trabajo, diámetros máximo y mínimo, etc.). Asimismo, debe escogerse cuidadosamente el grano de abrasivo, para evitar que el usuario tenga que ejercer una presión excesiva durante el corte. Para ello es imprescindible leer con atención las indicaciones que figuran en el disco.

Antes de montar el disco debe examinarse detenidamente para asegurarse de que no presenta defectos. Se deben rechazar aquellos que se encuentren deteriorados o no lleven las indicaciones obligatorias (grano, velocidad máxima de trabajo, diámetros máximo y mínimo, etc.).

Los discos deben entrar libremente en el eje de la máquina, sin necesidad de forzarlos. Asimismo, no deben dejar demasiada holgura.

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

Todas las superficies de los discos, juntas y platos de sujeción que estén en contacto, deben estar limpias y libres de cualquier cuerpo extraño.

El diámetro de los platos o bridas de sujeción deberá ser al menos igual a la mitad del diámetro del disco. Es peligroso sustituir las bridas originales por otras cualesquiera.

Entre el disco y los platos de sujeción deben interponerse juntas de un material elástico, como papel, cuyo espesor debe estar comprendido entre 0,3 y 0,8 mm.

El apriete de la tuerca o mordaza del extremo del eje, debe hacerse con cuidado para que el disco quede firmemente sujeto, pero sin sufrir daños.

Los discos abrasivos utilizados en las máquinas portátiles deben disponer de un protector. La mitad superior del disco debe estar completamente cubierta.

Cuando se coloca en la radial un disco nuevo es conveniente hacerlo girar en vacío durante un minuto con el protector puesto, antes de aplicarlo en el punto de trabajo. Durante este tiempo no debe haber personas en las proximidades.

### EPIs

Casco homologado

Protectores auditivos

Guantes de cuero

Mascarilla con filtro

Botas de seguridad

Ropa de trabajo

Gafas de seguridad antiproyecciones

### 8.6 Cortadora metal

#### Riesgos más frecuentes:

Electrocución

Atrapamientos con partes móviles

Cortes y amputaciones

Proyección de partículas

Rotura del disco

Alejandro Sánchez Garcés

## Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música

Proyección de agua

### **Medidas preventivas de seguridad:**

#### **Protecciones individuales:**

Casco de seguridad.

Guantes de goma o PVC.

Calzado apropiado

Gafas antipartículas.



## **9. Autoprotección y emergencia**

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

### **CENTRO DE SALUD MÁS PRÓXIMO:**

Centro de Salud de Novelda

Calle Virgen del Remedio 105

03660 Novelda, Alicante

Teléfono 965 62 78 00

### **HOSPITAL MÁS PRÓXIMO**

Ctra. Sax- La Torreeta, S/N,

03600 Elda, Alicante

Teléfono: 966 98 90 00

## **10. Procedimientos coordinación de actividades empresariales**

Tal y como establece el Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo.

Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:

- Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.
- Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.
- El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
- Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.
- Se designará una persona responsable de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra. De dicho nombramiento se extenderá certificado firmado que se hará llegar al coordinador de seguridad y salud.
- Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.

- Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.
- Se realizarán reuniones de coordinación de actividades empresariales con periodicidad mensual. A
- las mismas acudirán el coordinador de seguridad y salud en obra, los recursos preventivos y responsables en materia de prevención de todas las empresas que vayan a concurrir a lo largo del mes. Se levantará acta firmada de lo dispuesto en dichas reuniones.
- El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
- Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

## **11. Control de Accesos a la Obra**

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma.

Será en el Plan de Seguridad y Salud donde se materialice la forma en que el mismo se llevará a cabo y será el coordinador en la aprobación preceptiva de dicho plan quien valide el control diseñado. Desde este documento se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

☒ El contratista designará a una persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Se informará al coordinador de seguridad y salud del nombramiento antes del comienzo de la obra y en el caso de sustitución. Si se produjera una ausencia puntual del mismo en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.

☒ El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.

☒ Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.

☒ En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.

☒ Dado el escaso volumen de personal concurrente en obra, la persona designada por el contratista para el control de accesos asumirá control visual de los mismos, garantizando que mantendrá identificado a toda persona o vehículo en obra.

☒ Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.

## **Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

☐ El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.



## **12. Valoración Medidas Preventivas**

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio Básico, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.



### **13. Mantenimiento**

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.

Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.

Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

#### **RIESGOS:**

- Asfixia en ambientes sin oxígeno (pozos saneamiento...).
- Inhalación o molestias en los ojos por polvo en tareas de limpieza.
- Caídas a distinto nivel de materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Caídas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o hundimiento de la plataforma donde opera.
- En cubiertas, caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta, por deslizamiento por los faldones o por claraboyas, patios y otros huecos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido y vibraciones durante la utilización de maquinaria en tareas de mantenimiento y reparación.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Inhalación de sustancias nocivas o tóxicas de productos de limpieza y/o pintura.
- Afecciones cutáneas y oculares por contacto con productos de limpieza o pintura.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables como productos de limpieza o pintura.
- Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de materiales o

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

medios auxiliares.

- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos eléctricos.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- Se dispondrán extintores convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Previo a los trabajos en la envolvente del edificio: cubiertas o fachadas, se acotarán espacios para el acopio de materiales, para proteger a los viandantes de la caída de materiales, herramientas o
- polvo o escombros.
- En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios
- dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fijados anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.
- Los huecos de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas o redes.
- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.
- En el mantenimiento de redes de saneamiento, quedará prohibido fumar en interior de pozos y galerías y previo al acceso a los mismos se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia dotando al personal, que siempre será especializado y en número mayor de uno, de los equipos de protección individual adecuados.
- El acceso a los pozos se realizará utilizando los propios pates del mismo si reúnen las condiciones o ayudándose de escaleras según lo dispuesto en el apartado correspondiente a escaleras de este mismo documento.
- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dispondrán en el mismo local de emplazamiento de esquemas de montaje, funcionamiento y manual de instrucciones.
- Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.
- Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.
- Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instaladores especialistas y autorizados.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- El mantenimiento de los ascensores será realizado por técnicos especialistas y empresa acreditada.
- Los huecos de las puertas del ascensor que queden abiertos serán protegidos mediante barandillas de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié de 20 cm.. Se colocará la señal de "Peligro hueco de ascensor".
- Queda prohibida la sobrecarga del ascensor. Se colocará una señal de carga máxima admisible en un lugar bien visible.
- Las cabinas de ascensores contarán con un sistema de comunicación conectado a un lugar de asistencia permanente.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Guantes dieléctricos.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja de protección dorso lumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- Mascarillas anti polvo.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Tapones y protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con arneses de suspensión.
- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.

## **Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...



## **14. Legislación**

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.

Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales

Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.

Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.

Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.

Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.

Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.

Real Decreto 1311/2005, 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.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.

Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

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

**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.

Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

Resolución de 1 de agosto de 2007 de la Dirección General de Trabajo que inscribe y publica el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.



## **15. Presupuesto**



Presupuesto y medición

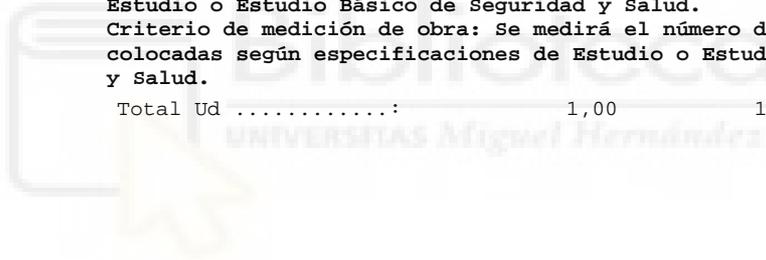


Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 YIC010	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....	4,00	0,35	1,40
1.2 YIJ010	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....	4,00	3,91	15,64
1.3 YIM010	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....	4,00	5,04	20,16
1.4 YIO020	Ud	Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....	8,00	0,03	0,24
1.5 YIP010	Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....	4,00	28,34	113,36
1.6 YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....	4,00	4,32	17,28

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.7 YID020	Ud	<p>Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			
	Total Ud .....		4,00	98,88	395,52



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 YCL110	Ud	Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, sin amortiguador de caídas, de 10 m de longitud, clase C, compuesta por 2 anclajes terminales de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; 1 anclaje intermedio de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; cable flexible de acero galvanizado, de 10 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos; tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el extremo opuesto; conjunto de un sujetacables y un terminal manual; protector para cabo; placa de señalización y conjunto de dos precintos de seguridad. Incluso fijaciones para la sujeción de los componentes de la línea de anclaje al soporte. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los anclajes. Tendido del cable. Colocación de los complementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....	1,00	375,73	375,73
2.2 YCU010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....	1,00	14,99	14,99



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 YSS020	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Total Ud .....		1,00	9,97	9,97



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.1 YMM010	Ud	<p>Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.</p> <p>Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			
	Total Ud .....		1,00	149,35	149,35



Presupuesto de ejecución material

1. Protecciones individuales .....	563,60
2. Protecciones colectivas .....	390,72
3. Señalización .....	9,97
4. Medicina y primeros auxilios .....	149,35
Total:	<hr/> 1.113,64

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de MIL CIENTO TRECE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Novelda, Junio de 2021.

Alejandro Sánchez Garcés



Anexo 3 – Fichas técnicas



# MAXEON 3 PANEL SOLAR

415-430 W | Hasta un 22,7% de eficiencia



Idóneo para uso  
residencial



Marco negro,  
lámina trasera blanca

## Más energía de por vida

Diseñado para maximizar la generación de energía mediante una eficiencia líder del sector, un desempeño mejorado a altas temperaturas y una mayor conversión de energía en condiciones de poca luz, como por la mañana, por la noche y en días nublados.

## Durabilidad sin concesiones

Diseñado para funcionar en todo tipo de condiciones meteorológicas, desde células anti-grietas y conexiones reforzadas que protegen frente al desgaste y la corrosión, hasta una arquitectura eléctrica que mitiga el impacto de la sombra y evita la formación de puntos calientes.



## Sostenibilidad superior

Los ingredientes limpios, la fabricación responsable y la producción de energía duradera para 40 años hacen de los paneles SunPower Maxeon la opción más sostenible del sector de la energía solar.

SUNPOWER



## La garantía más larga del sector

Los paneles SunPower Maxeon están cubiertos por una garantía de 40 años<sup>1</sup> respaldada por exhaustivas pruebas de terceros y datos de campo de más de 33 millones de paneles desplegados en todo el mundo.

Cobertura de producto y de potencia	40 años
Salida mínima garantizada año 1	98,0%
Degradación máxima anual	0,25%



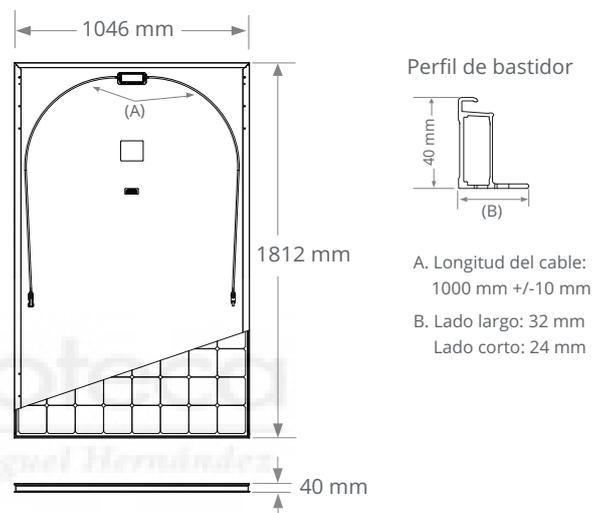
Más información sobre SPR-MAX3-XXX  
[sunpower.maxeon.com](https://sunpower.maxeon.com)

# MAXEON 3 POTENCIA: 415-430 W | EFICIENCIA: Hasta un 22,7%

Datos eléctricos	Modelos		
	SPR-MAX3-430	SPR-MAX3-425	SPR-MAX3-415
Potencia nominal (P <sub>nom</sub> ) <sup>2</sup>	430 W	425 W	415 W
Tolerancia de potencia	+5/0%	+5/0%	+5/0%
Eficiencia de los paneles	22,7%	22,4%	21,9%
Tensión nominal (V <sub>mpp</sub> )	70,4 V	70,0 V	69,2 V
Intensidad nominal (I <sub>mpp</sub> )	6,11 A	6,07 A	6,00 A
Tensión de circuito abierto (V <sub>oc</sub> ) (+/-3)	81,4 V	81,3 V	81,2 V
Intensidad de cortocircuito (I <sub>sc</sub> ) (+/-3)	6,57 A	6,57 A	6,55 A
Máx. tensión del sistema	1000 V IEC		
Fusible de serie máxima	20 A		
Coef. potencia-temperatura	-0,27% / °C		
Coef. tensión-temperatura	-0,236% / °C		
Coef. intensidad-temperatura	0,058% / °C		

Condiciones de funcionamiento y datos mecánicos	
Temperatura	-40°C a +85°C
Resistencia a impactos	Granizo de 25 mm de diámetro a 23 m/s
Células solares	112 Maxison Gen 3 monocristalino
Cristal templado	Templado antirreflectante de alta transmisión
Caja de conexión	IP-68, Stäubli (MC4), 3 diodos de derivación
Peso	21,2 kg
Máx. carga <sup>6</sup>	Viento: 2400 Pa, 244 kg/m <sup>2</sup> en cara frontal y posterior Nieve: 5400 Pa, 550 kg/m <sup>2</sup> en cara frontal
Bastidor	Anodizado negro de clase 1 (máxima calificación AAMA)

Garantías, certificaciones y conformidad	
Pruebas estándar <sup>3</sup>	IEC 61215, IEC 61730
Certificados de gestión de calidad	ISO 9001:2015, ISO 14001:2015
Prueba de amoníaco	IEC 62716
Prueba de soplado de arena	IEC 60068-2-68, MIL-STD-810G
Prueba de niebla salina	IEC 61701 (máxima severidad)
Prueba PID	1000 V: IEC 62804
Normas disponibles	TUV
Etiqueta Declare IFLI	Primer panel solar con etiquetado para la transparencia de ingredientes y el cumplimiento de LBC. <sup>4</sup>
Cradle to Cradle Certified™ Bronze.	Primera línea de paneles solares con certificado por la salud de los materiales, administración del agua, reutilización de materiales, uso de energía renovable y manejo de carbono y justicia social. <sup>5</sup>
Contribución a la certificación del Green Building Council	Los paneles pueden aportar puntos adicionales para la obtención de las certificaciones LEED y BREEAM.
Conformidad con EHS	RoHS (pendiente), OHSAS 18001:2007, sin plomo, REACH SVHC-163 (pendiente)



Lea las instrucciones de seguridad e instalación. Visite [www.sunpower.maxeon.com/int/PVInstallGuideIEC](http://www.sunpower.maxeon.com/int/PVInstallGuideIEC). La versión en papel se puede solicitar a través de [soportetecnico@maxeon.com](mailto:soportetecnico@maxeon.com).

1 La garantía de 40 años no está disponible en todos los países ni para todas las instalaciones y requiere registro; de lo contrario, se aplica nuestra garantía de 25 años.  
2 Condiciones de prueba estándar (irradiancia de 1000 W/m<sup>2</sup>, AM 1,5, 25 °C). Estándar de calibración de NREL: intensidad según SOMS, tensión según LACCS FF.

3. Calificación antiincendios de clase C según IEC 61730.

4 Los paneles Maxison DC fueron los primeros en recibir la etiqueta Declare del International Living Future Institute en 2016.

5 Los paneles SunPower Maxison DC cuentan con la certificación Cradle to Cradle Certified™ Bronze - [www.c2ccertified.org/products/scorecard/e-series\\_x-series\\_solar\\_panels\\_-\\_sunpower\\_corporation](http://www.c2ccertified.org/products/scorecard/e-series_x-series_solar_panels_-_sunpower_corporation).

Cradle to Cradle Certified™ es una marca de certificación con licencia del Cradle to Cradle Products Innovation Institute.

6 Factor de seguridad 1.5 incluido.

Fabricado en Filipinas (células)  
Montado en Malasia (módulos)

Las especificaciones incluidas en esta ficha técnica están sujetas a cambios sin previo aviso. ©2022 Maxison Solar Technologies. Todos los derechos reservados. Consulte la información sobre la garantía, patentes y marcas comerciales en [maxeon.com/legal](http://maxeon.com/legal).

**SUNPOWER**  
FROM MAXEON SOLAR TECHNOLOGIES

# Smart Energy Controller



## Active Safety

AI Powered  
Active Arcing Protection



## Higher Yields

Up to 30% More Energy  
with Optimizer <sup>1</sup>



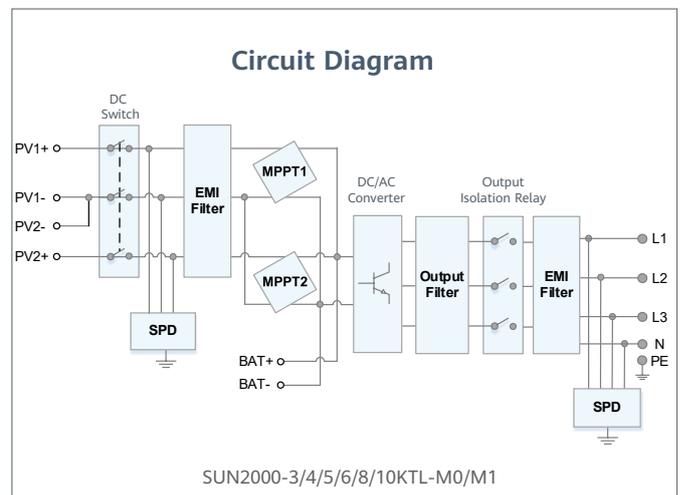
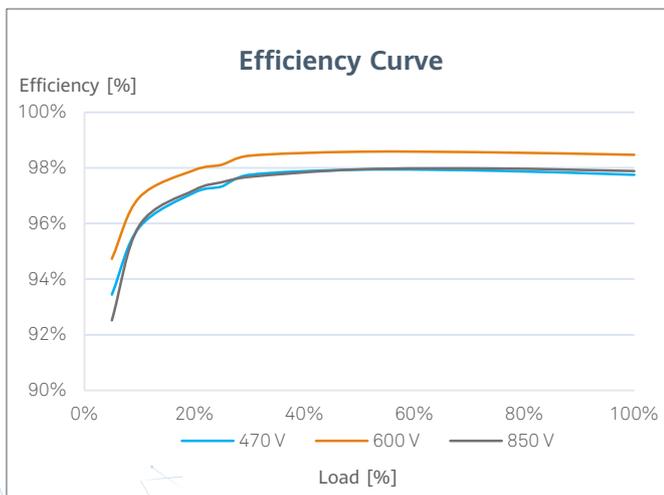
## Battery Ready

Plug & Play battery interface <sup>2</sup>



## Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G  
Communication Supported



<sup>1</sup> Only applicable to SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 smart energy center.  
<sup>2</sup> SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 will be compatible with HUAWEI smart string ESS in Q1, 2021

SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1  
**Technical Specification**

Technical Specification	SUN2000 -3KTL-M1	SUN2000 -4KTL-M1	SUN2000 -5KTL-M1	SUN2000 -6KTL-M1	SUN2000 -8KTL-M1	SUN2000 -10KTL-M1
<b>Efficiency</b>						
Max. efficiency	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
<b>Input (PV)</b>						
Recommended max. PV power <sup>1</sup>	4,500 Wp	6,000 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp	12,000 Wp	15,000 Wp
Max. input voltage <sup>2</sup>	1,100 V					
Operating voltage range <sup>3</sup>	140 V ~ 980 V					
Start-up voltage	200 V					
Rated input voltage	600 V					
Max. input current per MPPT	11 A					
Max. short-circuit current	15 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. input number per MPP tracker	1					
<b>Input (DC Battery)</b>						
Compatible Battery	HUAWEI Smart String ESS 5kWh – 30kWh					
Operating voltage range	600 V ~ 980 V					
Max operating current	16 A					
Max charge Power	10,000 W					
Max discharge Power	3,300 W	4,400 W	5,500 W	6,600 W	8,800 W	10,000 W
<b>Output (On Grid)</b>						
Grid connection	Three-phase					
Rated output power	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Max. apparent power	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA <sup>4</sup>
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %					
<b>Output ( Backup Power via Backup Box-B1 )</b>						
Maximum apparent power	3,300 VA					
Rated output voltage	220 V / 230 V					
Maximum output current	15 A					
Power factor range	0.8 leading ... 0.8 lagging					
<b>Features &amp; Protections</b>						
Input-side disconnection device	Yes					
Anti-Islanding protection	Yes					
DC reverse polarity protection	Yes					
Insulation monitoring	Yes					
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
Residual current monitoring	Yes					
AC overcurrent protection	Yes					
AC short-circuit protection	Yes					
AC overvoltage protection	Yes					
Arc fault protection	Yes					
Ripple receiver control	Yes					
Integrated PID recovery <sup>5</sup>	Yes					
Battery reverse charging from grid	Yes					
<b>General Data</b>						
Operating temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)					
Relative operating humidity	0 %RH ~ 100 %RH					
Operating altitude	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)					
Cooling	Natural convection					
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App					
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)					
Weight (incl. mounting bracket)	17 kg (37.5 lb)					
Dimension (incl. mounting bracket)	525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch)					
Degree of protection	IP65					
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W <sup>6</sup>					
<b>Optimizer Compatibility</b>						
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P					
<b>Standard Compliance (more available upon request)</b>						
Certificate	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116					
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA					

<sup>1</sup> Inverter max input PV power is 20,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.

<sup>2</sup> The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

<sup>3</sup> Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

<sup>4</sup> C10 / 11: 10,000 VA

<sup>5</sup> SUN2000-3~10KTL-M1 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly).

<sup>6</sup> <10 W when PID recovery function is activated.

# Smart String Energy Storage System



## More Usable Energy

100% Depth of Discharge  
Pack Level Energy Optimization



## Flexible Investment

5kWh Modular Design,  
Scalable from 5 to 30 kWh



## Safe & Reliable

Lithium Iron Phosphate (LFP) Cell



## Easy Installation

12 kg Power Module  
50 kg Battery Module



## Quick Commissioning

Automatically Detected in App



## Perfect Compatibility

Compatible to Both Residential  
Single & Three Phase Inverter



Technical Specification	LUNA2000-5-S0	LUNA2000-10-S0	LUNA2000-15-S0
			

Performance			
Power module	LUNA2000-5KW-C0		
Number of power modules	1		
Battery module	LUNA2000-5-E0		
Battery module energy	5 kWh		
Number of battery Modules	1	2	3
Battery usable energy <sup>1</sup>	5 kWh	10 kWh	15 kWh
Max. output power	2.5 kW	5 kW	5 kW
Peak output power	3.5 kW, 10 s	7 kW, 10 s	7 kW, 10 s
Nominal voltage (single phase system)	360 V		
Operating voltage range (single phase system)	350 – 560 V		
Nominal voltage (three phase system)	600 V		
Operating voltage range (three phase system)	600 – 980 V		

Communication	
Display	SOC status indicator, LED indicator
Communication	RS485 / CAN (only for parallel operation)

General Specification			
Dimension (W*D*H)	670 * 150 * 600 mm (26.4 * 5.9 * 23.6 inch)	670 * 150 * 960 mm (26.4 * 5.9 * 37.8 inch)	670 * 150 * 1320 mm (26.4 * 5.9 * 60.0 inch)
Weight (Floor stand toolkit included)	63.8 kg (140.7 lb)	113.8 kg (250.9 lb)	163.8 kg (361.1 lb)
Power module dimension (W*D*H)	670 * 150 * 240 mm (26.4 * 5.9 * 9.4 inch)		
Power module weight	12 kg (26.5 lb)		
Battery module dimension (W*D*H)	670 * 150 * 360 mm (26.4 * 5.9 * 14.0 inch)		
Battery module weight	50 kg (110.2 lb)		
Installation	Floor stand (standard), Wall mount (optional)		
Operating temperature	-10°C ~ + 55°C (14°F ~ 131°F) <sup>2</sup>		
Operating altitude	0 - 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2,000 m)		
Relative humidity	5% ~ 95%		
Cooling	Natural convection		
Protection rating	IP 66		
Noise emission	<29 dB		
Cell technology	Lithium-iron phosphate (LiFePO4)		
Warranty	10 years <sup>3</sup>		
Scalability	Max. 2 systems in parallel operation		
Compatible inverters	SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1, SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 <sup>4</sup> , SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1		

Standard Compliance (more available upon request)	
Certificates	CE, RCM, CEC, VDE2510-50, IEC62619, IEC 60730, UN38.3

Ordering and Deliverable Part	
Product ordering model <sup>5</sup>	LUNA2000-5KW-C0, LUNA2000-5-E0, LUNA2000 Wall Mounting Bracket

1. Test conditions: 100% depth of discharge (DoD), 0.2C rate charge & discharge at 25°C  
2. Charge/discharge derating occurs when the operating temperature from -10°C to 5 °C.& 45 °C to 55 °C.  
3. Refer to battery warranty letter for conditional application.  
4. Available in Q1, 2021  
5. Storage system is ordered and delivered in the form of power module and battery module separately with corresponding quantity.  
Version No.:04-(20201006) SOLAR.HUAWEI.COM/EU/

# Smart Power Sensor



## Preciso

Precisión de medición: Clase 1



## Fácil y sencillo

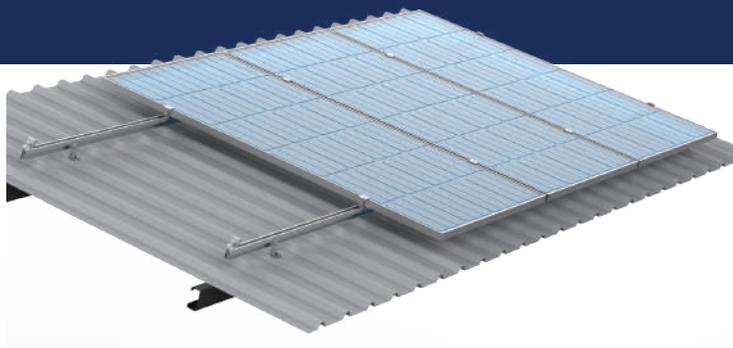
Pantalla LCD, fácil de configurar y comprobar



## Energía eficiente

Consumo general de energía  $\leq 1$  W

Especificaciones técnicas	DDSU666-H	DTSU666-H 250A/50mA
<b>Datos generales</b>		
Dimensiones (alto x anchura x profundidad)	100 x 36 x 65.5 mm	100 x 72 x 65.5 mm
Tipo de montaje	DIN35 Rail	
Peso (incluidos los cables)	1.2 kg	1.5 kg
<b>Fuente de alimentación</b>		
Tipo de red eléctrica	1P2W	3P4W
Tensión de entrada (por fase)	176 Vac ~ 288 Vac	
Consumo de potencia	$\leq 0.8$ W	$\leq 1$ W
<b>Rango de medición</b>		
Tensión de línea	/	304 Vac ~ 499 Vac
Tensión por fase	176 Vac ~ 288 Vac	
Intensidad	0 ~ 100 A	0 ~ 250 A
<b>Precisión de medición</b>		
Tensión	$\pm 0.5$ %	
Intensidad / Potencia / Energía	$\pm 1$ %	
Frecuencia	$\pm 0.01$ Hz	
<b>Comunicación</b>		
Interfaz	RS485	
Velocidad de transmisión en baudios	9,600 bps	
Protocolo de comunicación	Modbus-RTU	
<b>Entorno</b>		
Rango de temperatura de operación	-25 °C ~ 60 °C	
Rango de temperatura de almacenamiento	-40 °C ~ 70 °C	
Humedad de operación	5 %RH ~ 95 %RH (sin condensación)	
<b>Otros</b>		
Accesorios	Cable RS485 (10 m)	
	1 CT 100 A/40 mA (5 m)	3 CT 250 A/50 mA (5 m)



## Especificaciones

**Materiales:** aluminio anodizado 6005 T5  
Acero inoxidable 304

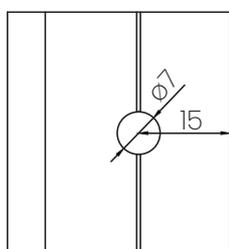
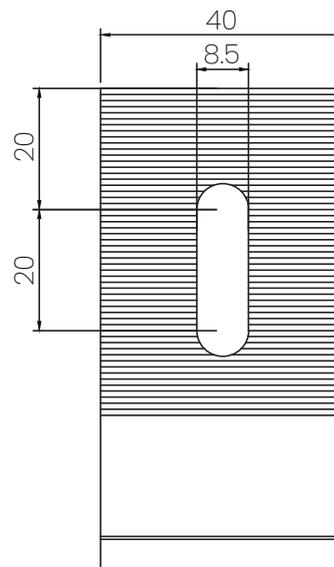
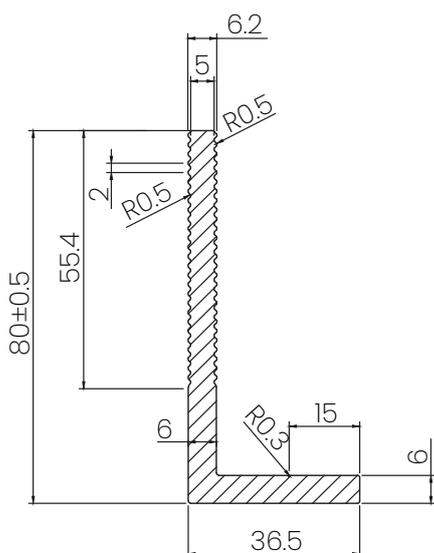
**Velocidad del viento:** hasta 27 m/s  
**Carga de nieve:** hasta 50 cm

## Componentes

Cantidad/ paneles	 L feet	 Perfil	 Embellecedor *	 Abrazadera	 Empalme de perfil	 Presor central	 Presor lateral	Peso bruto (kg)
1 panel	4	2	4	4	-	-	4	3.1
2 paneles	6	4	4	6	2	2	4	5.4
3 paneles	8	6	4	8	4	4	4	7.8
4 paneles	8	8	4	8	6	6	4	10.1
5 paneles	10	10	4	10	8	8	4	12.2
6 paneles	12	12	4	12	10	10	4	14.6

\*No incluido en todas las referencias

## Medidas

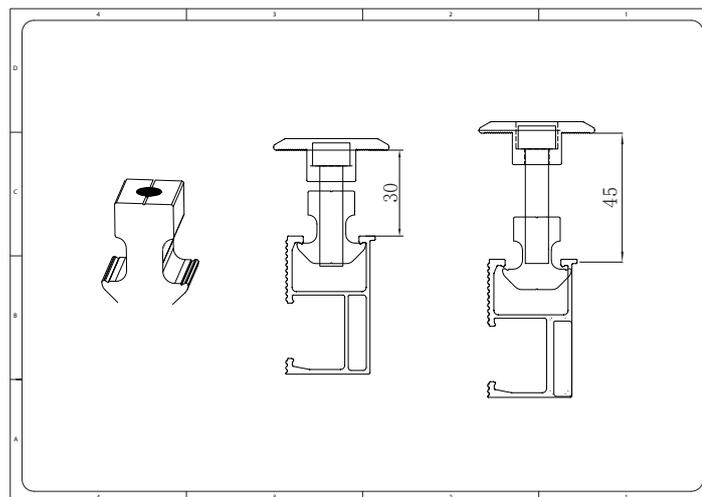
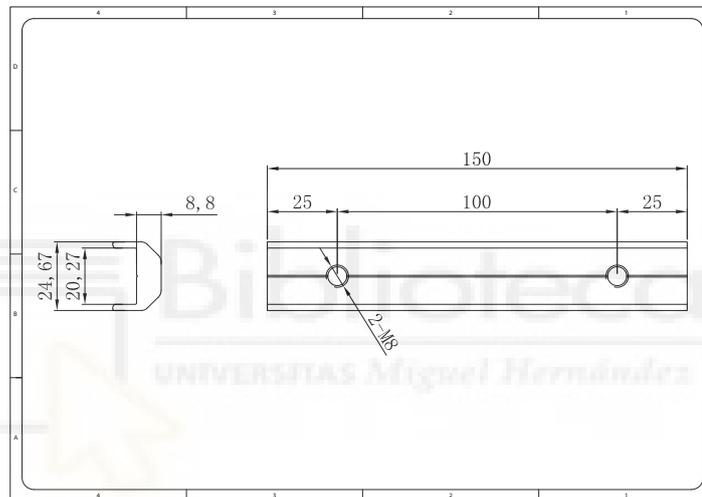




## Especificaciones

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

## Medidas



## Herramientas y equipos de protección



### **Fotovoltaico PV-STICK VPE200**

**Weidmüller Interface GmbH & Co. KG**  
Klingenbergstraße 16  
D-32758 Detmold  
Germany  
Fon: +49 5231 14-0  
Fax: +49 5231 14-292083  
www.weidmueller.com



Cuanto más rápido, mejor. Esto también se aplica al cableado de sistemas fotovoltaicos. Nuestros prácticos conectores permanecen firmemente en tus manos incluso a temperaturas muy bajas, y pueden instalarse con rapidez y facilidad sin tener que utilizar una herramienta para prensar.

No necesitarás contactos crimpados ni herramientas para prensar y evitarás errores de montaje. Esto permite ahorrar hasta un 50 % del tiempo durante la instalación, sin que esto afecte a la calidad. Los nuevos conectores fotovoltaicos cuentan con la homologación TÜV (entidad de inspección técnica alemana) y cumplen con la norma IEC 62852.

Nuestra tecnología de conexión "PUSH IN" permite realizar conexiones seguras con el mínimo esfuerzo: insertar, girar y ¡corriente!

- 1.500 V DC (DE) / 1.500 V DC (EN)
- Tecnología de conexión PUSH IN
- Calidad conforme a las normas según IEC 62852
- Diseño ergonómico y reconocido con premios
- El conector fotovoltaico más rápido en la actualidad
- Enclavamiento fiable

## Fotovoltaico PV-STICK VPE200

**Weidmüller Interface GmbH & Co. KG**  
Klingenbergstraße 16  
D-32758 Detmold  
Germany  
Fon: +49 5231 14-0  
Fax: +49 5231 14-292083  
www.weidmueller.com

## Datos técnicos

### Dimensiones y pesos

Peso neto 15,312 g

### Temperaturas

Gama de temperatura, montaje, min. 10 °C	Temperatura permanente de trabajo, min. -40 °C
Temperatura permanente de trabajo, max. 85 °C	Gama de temperatura, montaje, max. 40 °C

### Datos técnicos

Corriente nominal 30 A	Diámetro del cable exterior, máx. 7,5 mm
Diámetro del cable exterior, mín. 5,5 mm	Grado de polución 3 (2 en el área sellada)
Homologaciones TÜV Rheinland (IEC 62852)	Sección de conexión del conductor, max. 6 mm <sup>2</sup>
Sección de conexión del conductor, mín. 4 mm <sup>2</sup>	Tensión nominal 1500 V DC (IEC)
Tipo de cable 2 Pfg 1 169/08.07, EN 50618:2014	Tipo de protección IP65, cerrado, IP2x abierto

### Clasificaciones

ETIM 6.0 EC002928	eClass 6.2 22-57-02-90
eClass 9.0 22-57-92-03	eClass 9.1 27-44-01-07

### Homologaciones en línea

Homologaciones



ROHS Conformidad

### Descargas

Datos de ingeniería [STEP](#)  
Documentación del usuario [Instruction Sheet](#)

Anexo 4 – Facturas comercializadora





# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV11 022970 091601 20220131



06436275460037910036600309300020131012

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

**Ahora su factura más transparente  
y fácil de entender:**

- Información más clara y ordenada.
- Consejos personalizados para que ahorre más.

**¡Controlar sus consumos  
nunca ha sido tan fácil!**

Puede encontrar el desglose detallado de los conceptos facturados en el reverso de esta factura. Además, en [iberdrola.info/factura-luz](http://iberdrola.info/factura-luz) le explicamos con detalle la factura, para que entenderla sea más fácil que nunca.

## RESUMEN DE FACTURA

### PERIODO DE FACTURACIÓN:

27/12/2021 – 26/01/2022

### Nº FACTURA:

21220131010223698

### DIAS FACTURADOS:

30

### FECHA DE EMISIÓN:

31 de enero de 2022

ENERGÍA..... 104,06 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS..... 8,37 €

IVA ..... 23,61 €

**TOTAL 136,04 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 08/02/2022**

## ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

✉ [clientes@iberdrola.es](mailto:clientes@iberdrola.es)

📱 [APP Iberdrola Clientes](#)

📍 **Oficina de Atención Iberdrola:**  
CALLE MARIA CRISTINA 45 03660 NOVELDA  
PLAZA MAYOR 2 03600 ELDA

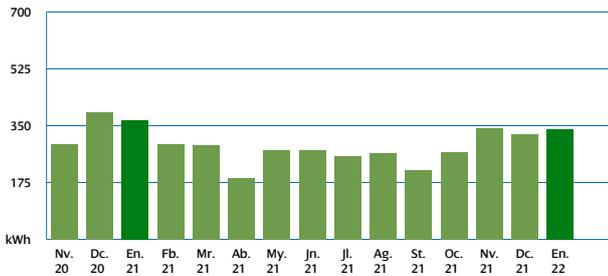
👤 **Atención al Cliente**  
900 225 235

🔧 **Notificación  
de averías en la zona**  
900171171

🔧 **Reparaciones  
eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

**i-DE, Redes Eléctricas  
Inteligentes, S.A.U.**

## EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## € DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada (27/12/2021-31/12/2021)	Punta 13,2 kW x 4 días x 0,065924 €/kW día	3,48 €
	Valle 13,2 kW x 4 días x 0,002722 €/kW día	0,14 €
<b>Total importe potencia hasta 31/12/2021</b>		<b>3,62 €</b>
Potencia facturada (31/12/2021-26/01/2022)	Punta 13,2 kW x 26 días x 0,081711 €/kW día	28,04 €
	Valle 13,2 kW x 26 días x 0,003679 €/kW día	1,26 €
<b>Total importe potencia hasta 26/01/2022</b>		<b>29,30 €</b>
Energía facturada (27/12/2021-31/12/2021)	15 kWh x 0,175749 €/kWh	2,64 €
Energía facturada (31/12/2021-26/01/2022)	323 kWh x 0,210465 €/kWh	67,98 €
Impuesto sobre electricidad	0,5% s/103,54 €	0,52 €

**TOTAL ENERGÍA 104,06 €**

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	30 días x 0,044712 €/día	1,34 €
Asistencia PYMES Iberdrola	0,13 mes x 6,92 €/mes	0,90 €
	0,84 mes x 7,3 €/mes	6,13 €

**TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 8,37 €**

### IMPORTE TOTAL

**112,43 €**

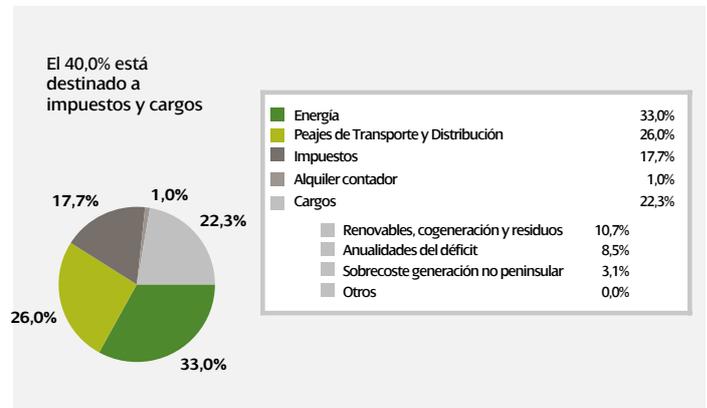
**IVA 21% s/112,43 € 23,61 €**

**TOTAL IMPORTE FACTURA 136,04 €**

## INFORMACIÓN ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2022
Empresa distribuidora:	i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)



Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 26/01/2022 son: punta: 16.468 kWh; llano: 6.977 kWh; valle 598 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido punta: 155 kWh; llano: 105 kWh; valle 78 kWh.

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 6,87 kW en P2 (valle).

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 51,38 €, desglosado en: Potencia: 31,05 €, Energía: 18,99 €, Alquiler de contador: 1,34 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

Esta factura incluye una actualización de precios de acuerdo con las condiciones de su contrato.

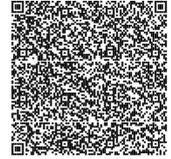
Según las condiciones de su contrato se han actualizado los precios con:

- la variación del IPC de 2021
- el coste de los cargos y costes regulados del sistema eléctrico (Orden TED/1484/2021 de 28 de diciembre)

Los precios de esta factura ya están adaptados al Real Decreto-ley 17/2021 e incluyen descuento total asociado a cargos: 9,68 €

Si es uno de los 6 millones de clientes con un plan personalizado en Iberdrola Clientes, puede estar tranquilo porque su precio de la luz se mantiene estable.

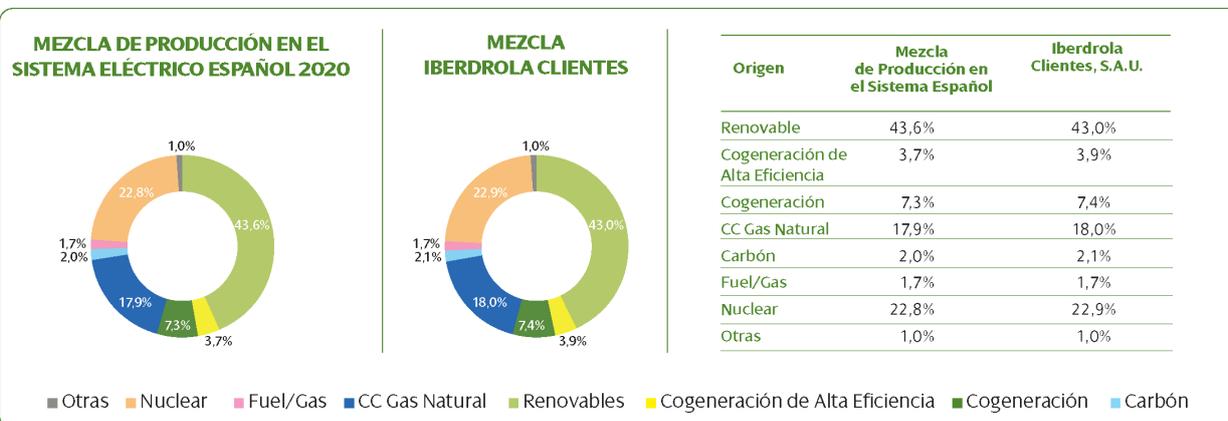
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmc.gob.es](http://comparador.cnmc.gob.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



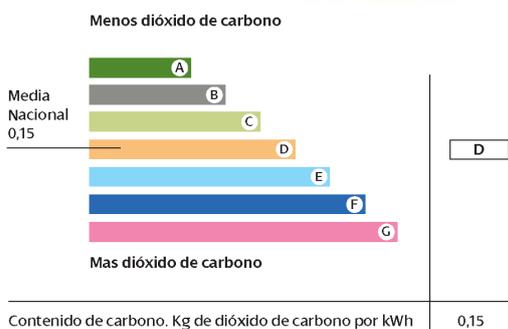
El Sistema eléctrico nacional ha exportado un 2,9% de producción neta total.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

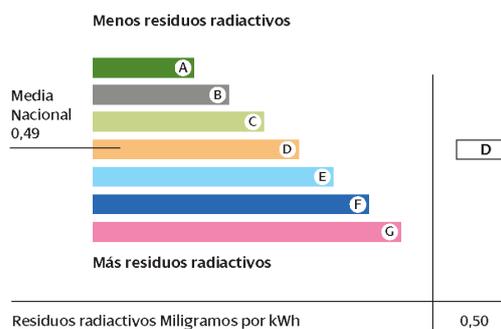
El impacto ambiental de la electricidad consumida depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO IBERDROLA CLIENTES



### RESIDUOS RADIATIVOS ALTA ACTIVIDAD IBERDROLA CLIENTES



De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2020 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.

## GARANTÍA DE CALIDAD EN EL SERVICIO AL CLIENTE





# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV11 022316 088739 20220228



06436275460037910036600309300020128022

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

**Ahora su factura más transparente  
y fácil de entender:**

- Información más clara y ordenada.
- Consejos personalizados para que ahorre más.

**¡Controlar sus consumos  
nunca ha sido tan fácil!**

Puede encontrar el desglose detallado de los conceptos facturados en el reverso de esta factura. Además, en [iberdrola.info/factura-luz](http://iberdrola.info/factura-luz) le explicamos con detalle la factura, para que entenderla sea más fácil que nunca.

## RESUMEN DE FACTURA

**PERIODO DE FACTURACIÓN:**  
26/01/2022 – 23/02/2022

**Nº FACTURA:**  
21220228010229508

**DIAS FACTURADOS:**  
28

**FECHA DE EMISIÓN:**  
28 de febrero de 2022

ENERGÍA.....	125,64 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS.....	8,40 €
IVA .....	28,15 €

**TOTAL 162,19 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 08/03/2022**

## ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

✉ [clientes@iberdrola.es](mailto:clientes@iberdrola.es)

📱 [APP Iberdrola Clientes](#)

📍 **Oficina de Atención Iberdrola:**  
[www.iberdrola.es/puntosdeatencion](http://www.iberdrola.es/puntosdeatencion)

👤 **Atención al Cliente**  
900 225 235

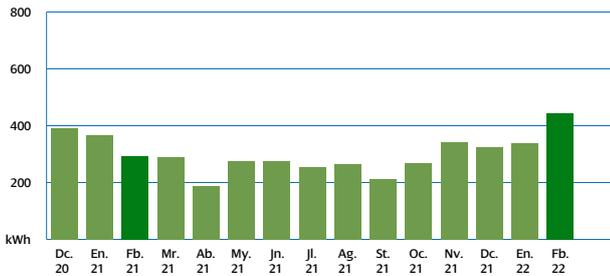
🔧 **Notificación  
de averías en la zona**  
900171171

🔧 **Reparaciones  
eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

**i-DE, Redes Eléctricas  
Inteligentes, S.A.U.**

## II INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO

### EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## € DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada	Punta 13,2 kW x 28 días x 0,081711 €/kW día	30,20 €
	Valle 13,2 kW x 28 días x 0,003679 €/kW día	1,36 €
<b>Total importe potencia hasta 23/02/2022</b>		<b>31,56 €</b>
Energía facturada	444 kWh x 0,210465 €/kWh	93,45 €
Impuesto sobre electricidad	0,5% s/125,01 €	0,63 €
<b>TOTAL ENERGÍA</b>		<b>125,64 €</b>

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	28 días x 0,044712 €/día	1,25 €
Asistencia PYMES Iberdrola	0,98 mes x 7,3 €/mes	7,15 €

### TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

**8,40 €**

### IMPORTE TOTAL

**134,04 €**

IVA 21% s/134,04 €

**28,15 €**

### TOTAL IMPORTE FACTURA

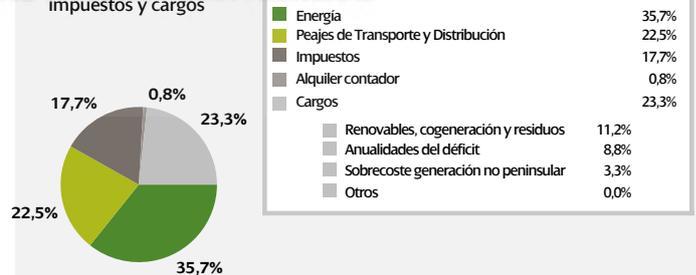
**162,19 €**

## INFORMACION ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Nº contador:	0045156358
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2022
Empresa distribuidora:	i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)

El 41,0% está destinado a impuestos y cargos



Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 23/02/2022 son: punta: 16.693 kWh; llano: 7.111 kWh; valle 683 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido punta: 225 kWh; llano: 134 kWh; valle 85 kWh.

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 6,87 kW en P2 (valle).

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 58,40 €, desglosado en: Potencia: 29,58 €, Energía: 27,57 €, Alquiler de contador: 1,25 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

Los precios de esta factura ya están adaptados al Real Decreto-ley 17/2021 e incluyen descuento total asociado a cargos: 10,81 €

Si es uno de los 6 millones de clientes con un plan personalizado en Iberdrola Clientes, puede estar tranquilo porque su precio de la luz se mantiene estable.

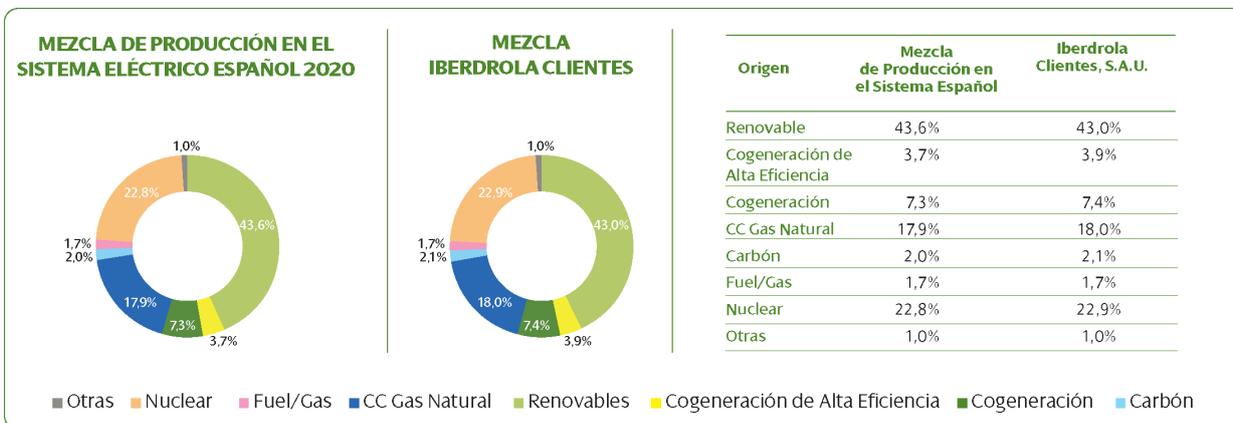
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmc.gob.es](http://comparador.cnmc.gob.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



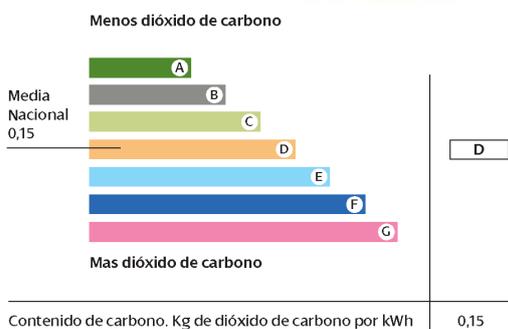
El Sistema eléctrico nacional ha exportado un 2,9% de producción neta total.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

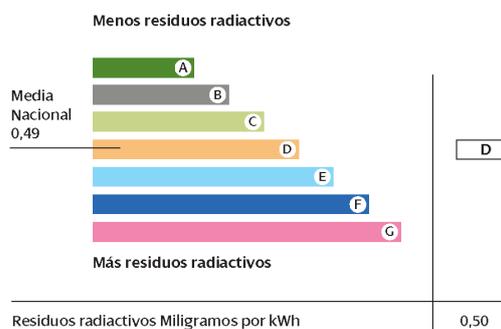
El impacto ambiental de la electricidad consumida depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO IBERDROLA CLIENTES



### RESIDUOS RADIATIVOS ALTA ACTIVIDAD IBERDROLA CLIENTES



De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2020 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.

## GARANTÍA DE CALIDAD EN EL SERVICIO AL CLIENTE





# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV10 018038 072089 20220331



06436275460037910036600309300020131032

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

**Ahora su factura más transparente  
y fácil de entender:**

- Información más clara y ordenada.
- Consejos personalizados para que ahorre más.

**¡Controlar sus consumos  
nunca ha sido tan fácil!**

Contribuye a reducir la dependencia del gas. Baja la temperatura del termostato y usa la calefacción menos horas.

## RESUMEN DE FACTURA

### PERIODO DE FACTURACIÓN:

23/02/2022 – 28/03/2022

### Nº FACTURA:

21220331010174146

### DIAS FACTURADOS:

33

### FECHA DE EMISIÓN:

31 de marzo de 2022

ENERGÍA..... 140,81 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS..... 9,36 €

IVA ..... 31,54 €

**TOTAL 181,71 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 08/04/2022**

## ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

✉ [clientes@tuiberdrola.es](mailto:clientes@tuiberdrola.es)

📱 **APP Iberdrola Clientes**

📍 **Oficina de Atención Iberdrola:**  
CALLE MARIA CRISTINA 45 03660 NOVELDA  
PLAZA MAYOR 2 03600 ELDA

👤 **Atención al Cliente**  
900 225 235

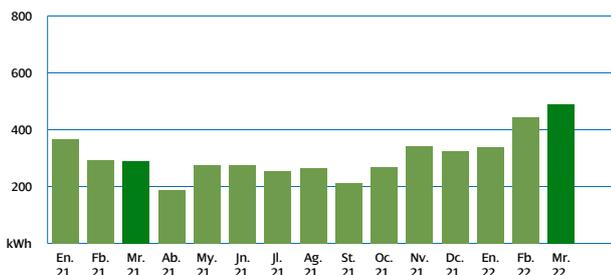
🔧 **Notificación  
de averías en la zona**  
900171171

🔧 **Reparaciones  
eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

**i-DE, Redes Eléctricas  
Inteligentes, S.A.U.**

## INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO

### EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada	Punta 13,2 kW x 33 días x 0,081711 €/kW día	35,59 €
	Valle 13,2 kW x 33 días x 0,003679 €/kW día	1,60 €

**Total importe potencia hasta 28/03/2022** **37,19 €**

Energía facturada	489 kWh x 0,210465 €/kWh	102,92 €
Impuesto sobre electricidad	0,5% s/140,11 €	0,70 €

**TOTAL ENERGÍA** **140,81 €**

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	33 días x 0,044712 €/día	1,48 €
Asistencia PYMES Iberdrola	1,08 meses x 7,3 €/mes	7,88 €

**TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS** **9,36 €**

### IMPORTE TOTAL

**150,17 €**

IVA	21% s/150,17 €	31,54 €
-----	----------------	---------

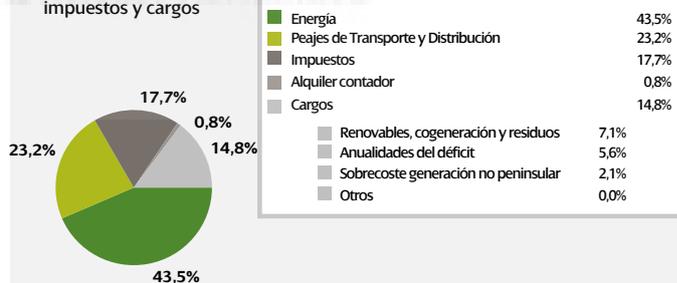
**TOTAL IMPORTE FACTURA** **181,71 €**

## INFORMACION ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Nº contador:	0045156358
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2022
Empresa distribuidora:	i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)

El 32,5% está destinado a impuestos y cargos



Te informamos del cambio de las condiciones generales de tu contrato. Por medio del Real Decreto-ley 17/2021, el Gobierno de España ha aprobado un mecanismo que contempla la posibilidad de obligar coercitivamente a Iberdrola España, S.A.U. y/o sus sociedades dependientes a vender hasta el 25% de su capacidad de generación en unas subastas, privándole en ese caso de la posibilidad de destinar esa cantidad de electricidad al suministro de sus clientes, aunque dicho suministro estuviera ya comprometido. Es por ello que se incluye una nueva cláusula 3.4 que habilita a Iberdrola a rescindir el contrato en el caso de que el Iberdrola España, S.A.U. y/o sus sociedades dependientes deban participar en esas subastas y no pueda acceder a una fuente de aprovisionamiento alternativa. Esta posible resolución del contrato no afectaría a la continuidad del suministro eléctrico, ya que sería asumido sin discontinuidad por la Comercializadora de Referencia correspondiente a tu contrato. En todo caso, ante esa eventualidad, IBERDROLA CLIENTES tratará de encontrar alternativas de aprovisionamiento para cumplir con los compromisos adquiridos con sus clientes, antes de llegar a terminar el contrato. En su caso, el mayor sobre coste del aprovisionamiento para poder garantizar el suministro será trasladado al precio del contrato en los términos de la cláusula 4.1. Se modifica la cláusula 4.1 para la actualización de los precios, a la baja o alza, como consecuencia de las medidas regulatorias que sean aprobadas en cada momento y que afecten directa o indirectamente a las actividades necesarias para el suministro de electricidad. Y finalmente, se actualiza la cláusula 8.1 de modificación de las condiciones del contrato para que las modificaciones del contrato sean notificadas con al menos un mes de antelación a su aplicación.

En caso de no haber sido ya comunicadas con anterioridad estas condiciones serán de aplicación un (1) mes después a la emisión de esta factura y te informamos de tu derecho a rescindir el contrato sin coste alguno. La nueva redacción de las condiciones será la siguiente:

"3.4.- Atendiendo a las fuentes de aprovisionamiento de energía de que se sirve en su actividad de suministro de electricidad, en el caso de que Iberdrola España, S.A.U. y/o sus sociedades dependientes deban participar en las subastas obligatorias de contratos de compra de energía a largo plazo reguladas en el artículo 3 del Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, de medidas urgentes para mitigar el impacto de la escalada de precios del gas natural en los mercados minoristas de gas y electricidad, o en cualquier otra mecanismo de venta de electricidad impuesto normativamente con posterioridad, y esa participación obligatoria incrementa el coste de aprovisionamiento de energía de IBERDROLA CLIENTES, IBERDROLA CLIENTES podrá, en los términos de la cláusula 4.1, incrementar el precio de este contrato en la misma proporción en la que se incrementa el coste medio de aprovisionamiento de IBERDROLA CLIENTES como consecuencia de esas medidas regulatorias. En caso de que IBERDROLA CLIENTES, actuando de manera razonable, no sea capaz de encontrar una fuente de aprovisionamiento alternativa, podrá resolver este Contrato, mediando notificación al Cliente con un preaviso mínimo de un (1) mes, sin que proceda indemnización alguna al Cliente.

4.1.- El precio del suministro y de los servicios complementarios y sus condiciones de actualización son los indicados en las CONDICIONES PARTICULARES. Se facturarán adicionalmente los conceptos regulados no incluidos en el precio. Se trasladarán automáticamente al precio, el establecimiento o modificación de los peajes, cargos, prestaciones patrimoniales, tributos, cánones, sobre coste de aprovisionamiento derivado de la obligación de participar en subastas de contratos de compra de energía a plazo y demás conceptos, actividades y valores regulados u otros costes asociados a la producción, gestión, distribución, suministro o comercialización de la electricidad que pudieran ser aprobados para el periodo de vigencia del Contrato y que tengan un impacto directo o indirecto en los costes de IBERDROLA CLIENTES, sin que ello tenga la consideración de modificación de las condiciones contractuales en los términos que se establecen en la condición 8.1

8.1.- IBERDROLA informará al Cliente de la modificación de las condiciones contractuales con una antelación mínima de un (1) mes, pudiendo el Cliente terminar el contrato sin penalización alguna, salvo que sea consecuencia de una modificación normativa o decisión de un órgano administrativo o judicial."

Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 28/03/2022 son: punta: 16.921 kWh; llano: 7.264 kWh; valle 791 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido punta: 228 kWh; llano: 153 kWh; valle 108 kWh.

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 6,87 kW en P2 (valle).

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 64,95 €, desglosado en: Potencia: 34,86 €, Energía: 28,61 €, Alquiler de contador: 1,48 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

Los precios de esta factura ya están adaptados al Real Decreto-ley 17/2021 e incluyen descuento total asociado a cargos: 11,49 €

Si es uno de los 6 millones de clientes con un plan personalizado en Iberdrola Clientes, puede estar tranquilo porque su precio de la luz se mantiene estable.

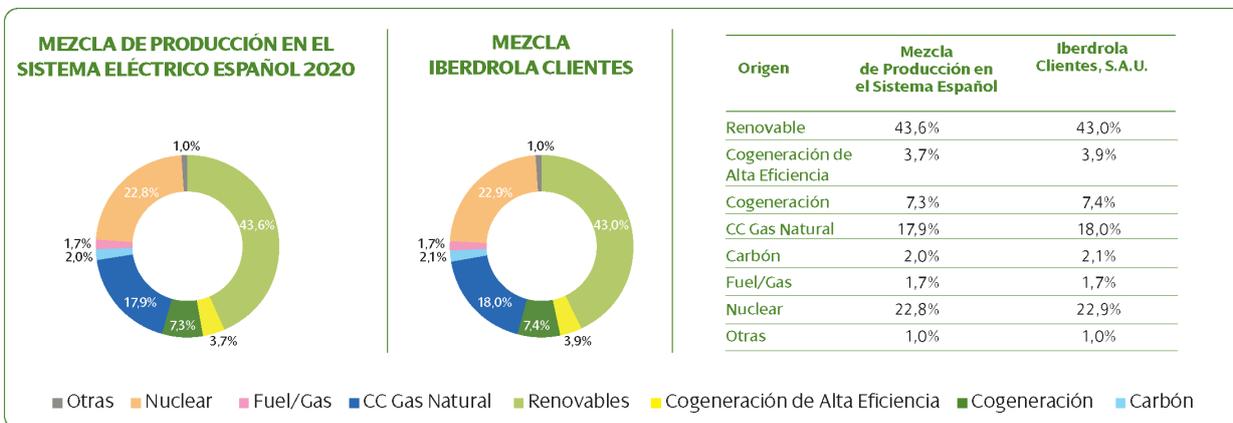
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmc.gob.es](http://comparador.cnmc.gob.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



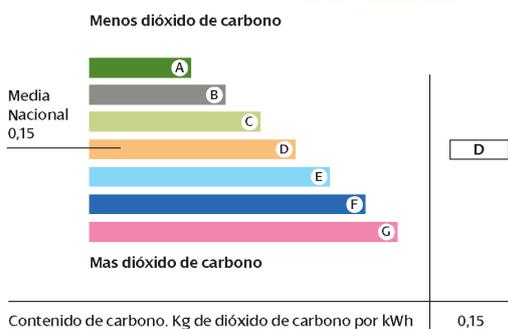
El Sistema eléctrico nacional ha exportado un 2,9% de producción neta total.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

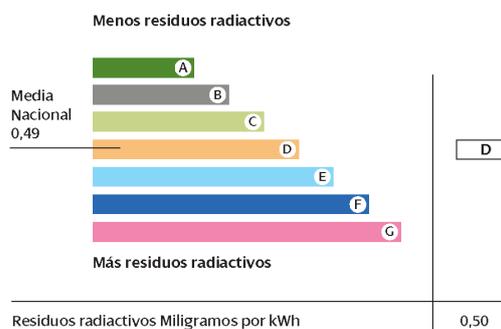
El impacto ambiental de la electricidad consumida depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO IBERDROLA CLIENTES



### RESIDUOS RADIATIVOS ALTA ACTIVIDAD IBERDROLA CLIENTES



De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2020 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.

## GARANTÍA DE CALIDAD EN EL SERVICIO AL CLIENTE





# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV19 006443 028111 20220429



06436275460037910036600309300020129042

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

**Ahora su factura más transparente  
y fácil de entender:**

- Información más clara y ordenada.
- Consejos personalizados para que ahorre más.

**¡Controlar sus consumos  
nunca ha sido tan fácil!**

Contribuye a reducir la dependencia del gas. Baja la temperatura del termostato y usa la calefacción menos horas.

En aplicación del Real Decreto-ley 6/2022, del 29 de marzo, se incluye un nuevo concepto regulado para la financiación del Bono Social y del coste de suministro de electricidad del consumidor en riesgo de exclusión social. Más información en el reverso de la factura.

## RESUMEN DE FACTURA

### PERIODO DE FACTURACIÓN:

28/03/2022 – 26/04/2022

### Nº FACTURA:

21220429010435813

### DIAS FACTURADOS:

29

### FECHA DE EMISIÓN:

29 de abril de 2022

ENERGÍA.....	83,64 €
FINANCIACIÓN BONO SOCIAL .....	0,82 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS.....	8,38 €
IVA .....	19,50 €

**TOTAL**

**112,34 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 07/05/2022**

## ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

✉ [clientes@tuiberdrola.es](mailto:clientes@tuiberdrola.es)

📱 **APP Iberdrola Clientes**



**Oficina de Atención Iberdrola:**  
CALLE MARIA CRISTINA 45 03660 NOVELDA  
PLAZA MAYOR 2 03600 ELDA



**Atención al Cliente**  
900 225 235



**Notificación  
de averías en la zona**  
900171171

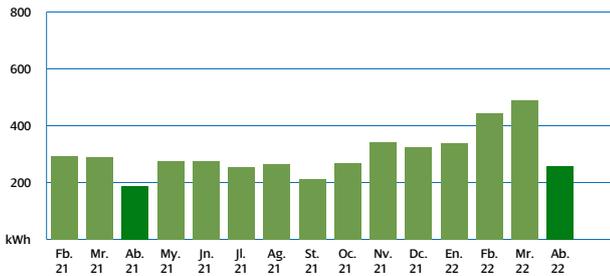


**Reparaciones  
eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

**i-DE, Redes Eléctricas  
Inteligentes, S.A.U.**

## II INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO

### EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## € DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada (28/03/2022–30/03/2022)	Punta 13,2 kW x 2 días x 0,081711 €/kW día	2,16 €
	Valle 13,2 kW x 2 días x 0,003679 €/kW día	0,10 €
<b>Total importe potencia hasta 30/03/2022</b>		<b>2,26 €</b>

Potencia facturada (30/03/2022–26/04/2022)	Punta 13,2 kW x 27 días x 0,076794 €/kW día	27,37 €
	Valle 13,2 kW x 27 días x 0,003363 €/kW día	1,20 €
<b>Total importe potencia hasta 26/04/2022</b>		<b>28,57 €</b>

Energía facturada (28/03/2022–30/03/2022)	31 kWh x 0,210465 €/kWh	6,52 €
Energía facturada (30/03/2022–26/04/2022)	228 kWh x 0,201179 €/kWh	45,87 €

### FINANCIACIÓN BONO SOCIAL

Financiación cargo fijo 11,146973€/cte año	27 días x 0,03054 €/día	0,82 €
Impuesto sobre electricidad	0,5% s/84,04 €	0,42 €

**TOTAL ENERGÍA 84,46 €**

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	29 días x 0,044712 €/día	1,30 €
Asistencia PYMES Iberdrola	0,97 mes x 7,3 €/mes	7,08 €

**TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 8,38 €**

### IMPORTE TOTAL

**92,84 €**

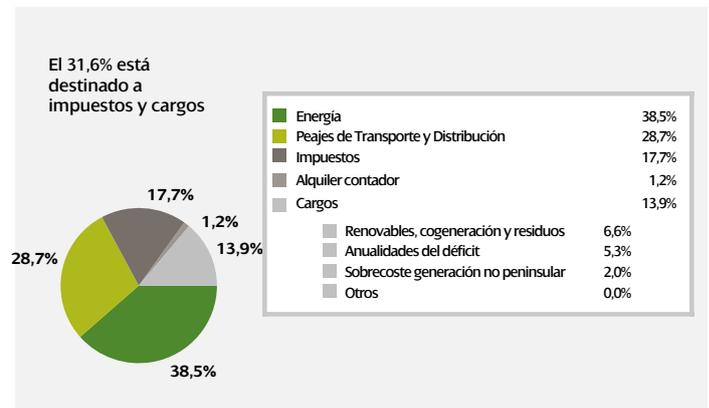
IVA	21% s/92,84 €	19,50 €
-----	---------------	---------

**TOTAL IMPORTE FACTURA 112,34 €**

## INFORMACION ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2022
Empresa distribuidora:	i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)



El Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania ha establecido un nuevo mecanismo de financiación del bono social y del coste del suministro de electricidad del consumidor en riesgo de exclusión social que será asumido por los sujetos del sector eléctrico que participan en las actividades de la cadena de suministro de energía eléctrica, incluyendo la producción, transporte, distribución y comercialización de energía eléctrica, así como los consumidores directos en mercado.

Hasta que sea publicada la correspondiente orden de financiación del bono social los valores unitarios correspondientes a las actividades de la cadena de suministro de energía eléctrica se establecen en la Disposición transitoria sexta de la norma indicada y se corresponden con 1,030790 €/MWh para la actividad de producción y 11,146973 €/cliente (suministro) para la actividad de comercialización de energía eléctrica.

Siendo el coste asociado a la financiación del bono social un valor regulado asociado al suministro de energía eléctrica, de acuerdo con lo establecido en la cláusula de precio del Contrato, se procede a la actualización del precio del suministro de energía eléctrica de la siguiente manera:

### Coste financiación bono social

Coste fijo por cliente (comercialización) 0,03053965 €/día (11,146973 €/cliente año)

Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 26/04/2022 son: punta: 17.042 kWh; llano: 7.338 kWh; valle 855 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido punta: 121 kWh; llano: 74 kWh; valle 64 kWh.

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 6,87 kW en P2 (valle).

Certificado PEFC. Este papel procede de bosques gestionados de forma sostenible y fuentes controladas. [www.pefc.es](http://www.pefc.es)



97120009

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 41,90 €, desglosado en: Potencia: 28,77 €, Energía: 11,83 €, Alquiler de contador: 1,30 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

Esta factura incluye una actualización de precios de acuerdo con las condiciones de su contrato.

Los precios de esta factura ya están adaptados al Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo. Para más información, consulta nuestros canales habituales.

Los precios de esta factura ya están adaptados al Real Decreto-ley 17/2021 e incluyen descuento total asociado a cargos: 11,8 €

Si es uno de los 6 millones de clientes con un plan personalizado en Iberdrola Clientes, puede estar tranquilo porque su precio de la luz se mantiene estable.

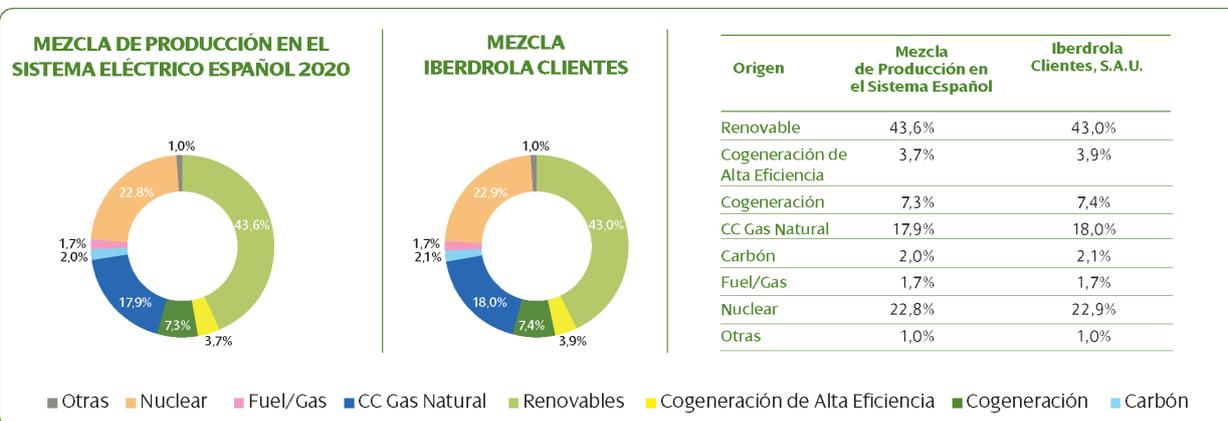
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmc.gob.es](https://comparador.cnmc.gob.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



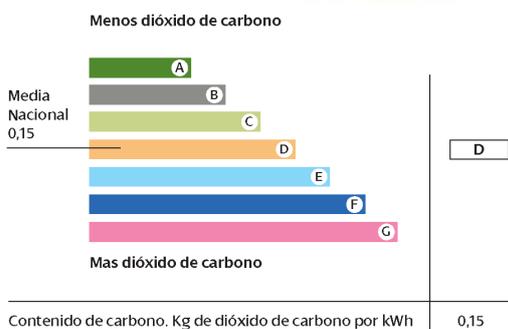
El Sistema eléctrico nacional ha exportado un 2,9% de producción neta total.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

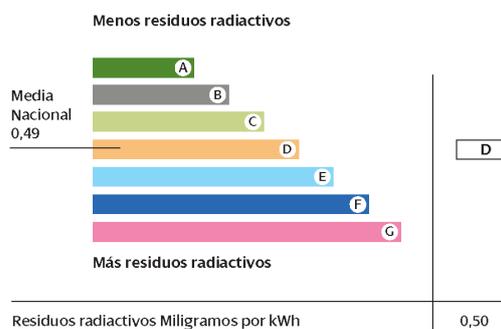
El impacto ambiental de la electricidad consumida depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO IBERDROLA CLIENTES



### RESIDUOS RADIATIVOS ALTA ACTIVIDAD IBERDROLA CLIENTES



De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2020 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.

## GARANTÍA DE CALIDAD EN EL SERVICIO AL CLIENTE





# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV11 008697 034759 20220531



06436275460037910036600309300020131052

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

**Ahora su factura más transparente  
y fácil de entender:**

- Información más clara y ordenada.
- Consejos personalizados para que ahorre más.

**¡Controlar sus consumos  
nunca ha sido tan fácil!**

Puede encontrar el desglose detallado de los conceptos facturados en el reverso de esta factura. Además, en [iberdrola.info/factura-luz](http://iberdrola.info/factura-luz) le explicamos con detalle la factura, para que entenderla sea más fácil que nunca.

## RESUMEN DE FACTURA

### PERIODO DE FACTURACIÓN:

26/04/2022 – 28/05/2022

### Nº FACTURA:

21220531010201125

### DIAS FACTURADOS:

32

### FECHA DE EMISIÓN:

31 de mayo de 2022

ENERGÍA.....	107,83 €
FINANCIACIÓN BONO SOCIAL .....	0,98 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS.....	8,95 €
IVA .....	24,73 €

**TOTAL 142,49 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 08/06/2022**

## ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

✉ [clientes@tuiberdrola.es](mailto:clientes@tuiberdrola.es)

📱 **APP Iberdrola Clientes**

📍 **Oficina de Atención Iberdrola:**  
CALLE MARIA CRISTINA 45 03660 NOVELDA  
PLAZA MAYOR 2 03600 ELDA

👤 **Atención al Cliente**  
900 225 235

🔧 **Notificación  
de averías en la zona**  
900171171

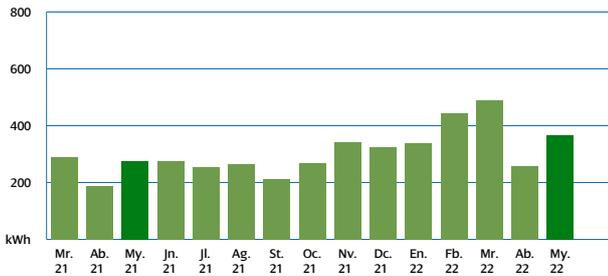
🔧 **Reparaciones  
eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

**i-DE, Redes Eléctricas  
Inteligentes, S.A.U.**



## II INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO

### EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## € DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada	Punta 13,2 kW x 32 días x 0,076794 €/kW día	32,44 €
	Valle 13,2 kW x 32 días x 0,003363 €/kW día	1,42 €

**Total importe potencia hasta 28/05/2022** **33,86 €**

Energía facturada	365 kWh x 0,201179 €/kWh	73,43 €
-------------------	--------------------------	---------

### FINANCIACIÓN BONO SOCIAL

Financiación cargo fijo 11,146973€/cte año	32 días x 0,03054 €/día	0,98 €
Impuesto sobre electricidad	0,5% s/108,27 €	0,54 €

**TOTAL ENERGÍA** **108,81 €**

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	32 días x 0,044712 €/día	1,43 €
Asistencia PYMES Iberdrola	1,03 meses x 7,3 €/mes	7,52 €

**TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS** **8,95 €**

### IMPORTE TOTAL

<b>IVA</b>	<b>21% s/117,76 €</b>	<b>24,73 €</b>
------------	-----------------------	----------------

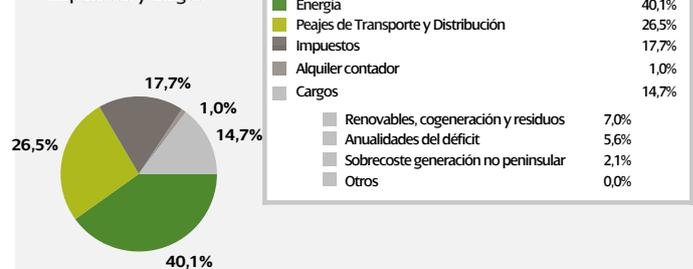
**TOTAL IMPORTE FACTURA** **142,49 €**

## INFORMACION ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Nº contador:	0045156358
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2022
Empresa distribuidora:	i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)

El 32,4% está destinado a impuestos y cargos



Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 28/05/2022 son: punta: 17.206 kWh; llano: 7.456 kWh; valle 938 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido punta: 164 kWh; llano: 118 kWh; valle 83 kWh.

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 6,87 kW en P2 (valle).

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 48,86 €, desglosado en: Potencia: 31,61 €, Energía: 15,82 €, Alquiler de contador: 1,43 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

Los precios de esta factura ya están adaptados al Real Decreto-ley 17/2021 e incluyen descuento total asociado a cargos: 16,36 €

Si es uno de los 6 millones de clientes con un plan personalizado en Iberdrola Clientes, puede estar tranquilo porque su precio de la luz se mantiene estable.

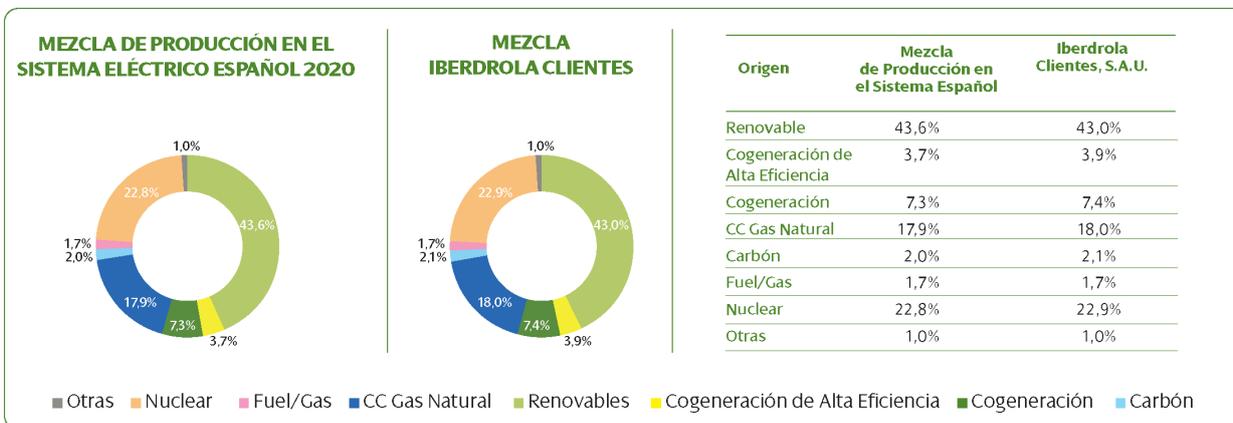
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmc.gob.es](http://comparador.cnmc.gob.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



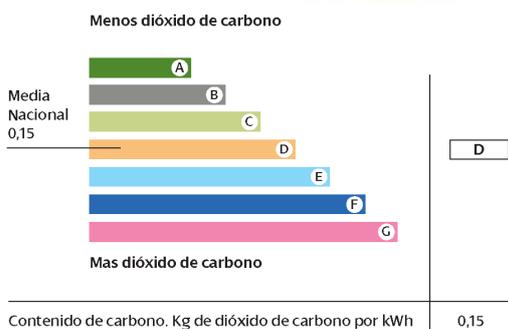
El Sistema eléctrico nacional ha exportado un 2,9% de producción neta total.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

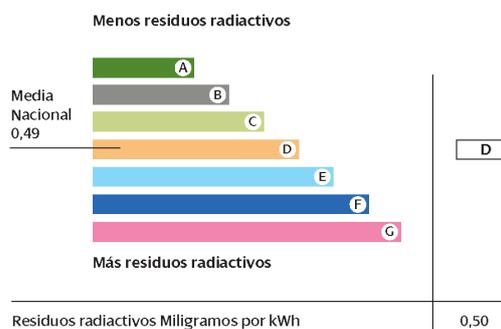
El impacto ambiental de la electricidad consumida depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO IBERDROLA CLIENTES



### RESIDUOS RADIATIVOS ALTA ACTIVIDAD IBERDROLA CLIENTES



De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2020 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.

## GARANTÍA DE CALIDAD EN EL SERVICIO AL CLIENTE





# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV13 017166 068377 20220704



06436275460037910036600309300020104072

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

**Ahora su factura más transparente  
y fácil de entender:**

- Información más clara y ordenada.
- Consejos personalizados para que ahorre más.

**¡Controlar sus consumos  
nunca ha sido tan fácil!**

Puede encontrar el desglose detallado de los conceptos facturados en el reverso de esta factura. Además, en [iberdrola.info/factura-luz](http://iberdrola.info/factura-luz) le explicamos con detalle la factura, para que entenderla sea más fácil que nunca.

## RESUMEN DE FACTURA

### PERIODO DE FACTURACIÓN:

28/05/2022 – 27/06/2022

### Nº FACTURA:

21220704010311405

### DIAS FACTURADOS:

30

### FECHA DE EMISIÓN:

4 de julio de 2022

ENERGÍA.....	155,84 €
CARGOS NORMATIVOS.....	0,92 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS.....	8,64 €
IVA .....	34,73 €

**TOTAL 200,13 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 12/07/2022**

## ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

✉ [clientes@tuiberdrola.es](mailto:clientes@tuiberdrola.es)

📱 **APP Iberdrola Clientes**

📍 **Oficina de Atención Iberdrola:**  
CALLE MARIA CRISTINA 45 03660 NOVELDA  
PLAZA MAYOR 2 03600 ELDA

👤 **Atención al Cliente**  
900 225 235

🔧 **Notificación  
de averías en la zona**  
900171171

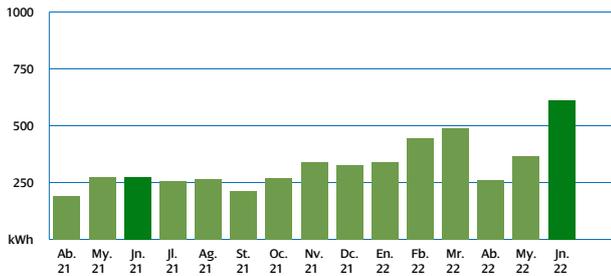
🔧 **Reparaciones  
eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

**i-DE, Redes Eléctricas  
Inteligentes, S.A.U.**



## II INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO

### EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## € DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada	Punta 13,2 kW x 30 días x 0,076794 €/kW día	30,41 €
	Valle 13,2 kW x 30 días x 0,003363 €/kW día	1,33 €
<b>Total importe potencia hasta 27/06/2022</b>		<b>31,74 €</b>
Energía facturada	613 kWh x 0,201179 €/kWh	123,32 €

### CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	30 días x 0,03054 €/día	0,92 €
Impuesto sobre electricidad	0,5% s/155,98 €	0,78 €

### TOTAL ENERGÍA

**156,76 €**

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	30 días x 0,044712 €/día	1,34 €
Asistencia PYMES Iberdrola	1 mes x 7,3 €/mes	7,30 €

### TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

**8,64 €**

### IMPORTE TOTAL

**165,40 €**

IVA	21% s/165,4 €	34,73 €
-----	---------------	---------

### TOTAL IMPORTE FACTURA

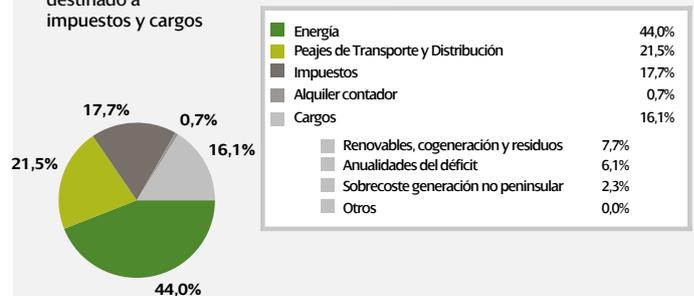
**200,13 €**

## INFORMACION ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Nº contador:	0045156358
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2022
Empresa distribuidora:	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)

El 33,8% está destinado a impuestos y cargos



Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 27/06/2022 son: punta: 17.499 kWh; llano: 7.656 kWh; valle 1.058 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido **punta: 293 kWh; llano: 200 kWh; valle 120 kWh.**

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 6,87 kW en P2 (valle).

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 58,82 €, desglosado en: Potencia: 29,63 €, Energía: 27,85 €, Alquiler de contador: 1,34 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

Los precios de esta factura ya están adaptados al Real Decreto-ley 17/2021 e incluyen descuento total asociado a cargos: 24,68 €

Si es uno de los casi 7 millones de clientes con un plan personalizado en Iberdrola Clientes, puede estar tranquilo porque su precio de la luz se mantiene estable.

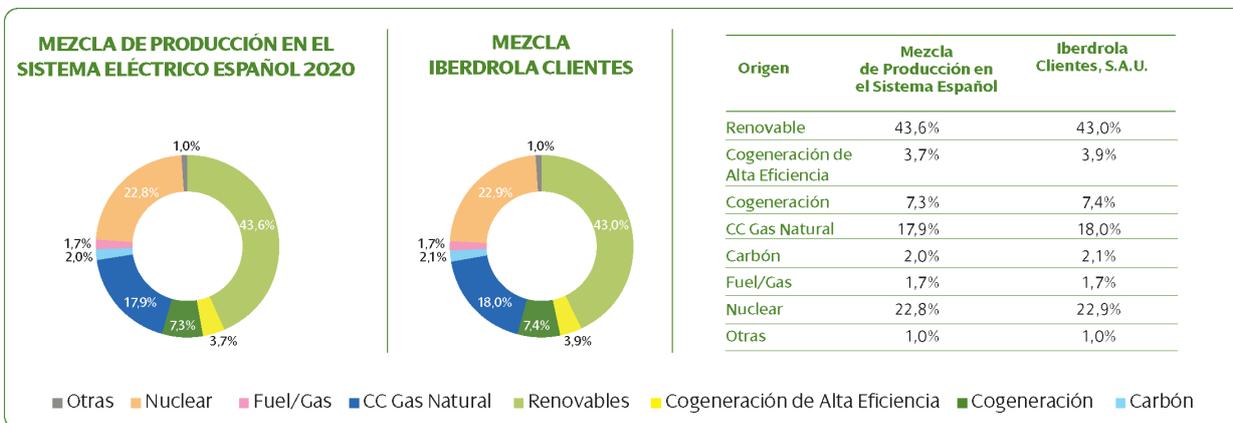
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmc.gob.es](http://comparador.cnmc.gob.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



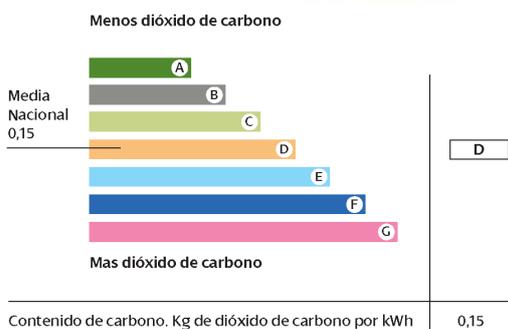
El Sistema eléctrico nacional ha exportado un 2,9% de producción neta total.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

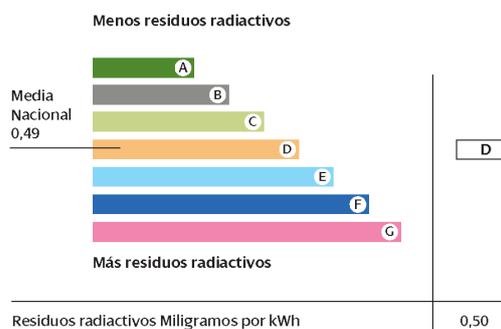
El impacto ambiental de la electricidad consumida depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO IBERDROLA CLIENTES



### RESIDUOS RADIATIVOS ALTA ACTIVIDAD IBERDROLA CLIENTES



De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2020 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.

## GARANTÍA DE CALIDAD EN EL SERVICIO AL CLIENTE





# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV08 001040 004159 20220801



06436275460037910036600309300020101082

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

**Ahora su factura más transparente  
y fácil de entender:**

- Información más clara y ordenada.
- Consejos personalizados para que ahorre más.

**¡Controlar sus consumos  
nunca ha sido tan fácil!**

Puede encontrar el desglose detallado de los conceptos facturados en el reverso de esta factura. Además, en [iberdrola.info/factura-luz](http://iberdrola.info/factura-luz) le explicamos con detalle la factura, para que entenderla sea más fácil que nunca.

## RESUMEN DE FACTURA

### PERIODO DE FACTURACIÓN:

27/06/2022 – 26/07/2022

### Nº FACTURA:

21220801010147102

### DIAS FACTURADOS:

29

### FECHA DE EMISIÓN:

1 de agosto de 2022

ENERGÍA.....	87,26 €
CARGOS NORMATIVOS.....	1,04 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS.....	8,16 €
IVA .....	20,26 €

**TOTAL 116,72 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 09/08/2022**

## ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

✉ [clientes@tuiberdrola.es](mailto:clientes@tuiberdrola.es)

📱 **APP Iberdrola Clientes**

📍 **Oficina de Atención Iberdrola:**  
CALLE MARIA CRISTINA 45 03660 NOVELDA  
PLAZA MAYOR 2 03600 ELDA

👤 **Atención al Cliente**  
900 225 235

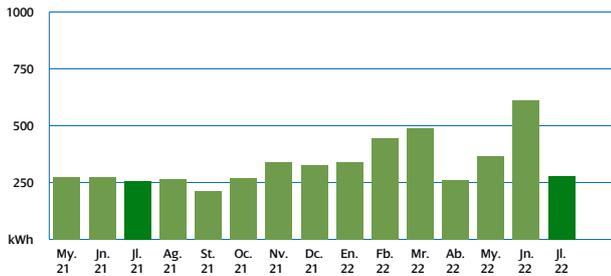
🔧 **Notificación  
de averías en la zona**  
900171171

🔧 **Reparaciones  
eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

**i-DE, Redes Eléctricas  
Inteligentes, S.A.U.**



## EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada	Punta 13,2 kW x 29 días x 0,076794 €/kW día	29,40 €
	Valle 13,2 kW x 29 días x 0,003363 €/kW día	1,29 €

**Total importe potencia hasta 26/07/2022** **30,69 €**

**Total importe potencia hasta 26/07/2022** **0,00 €**

Energía facturada	279 kWh x 0,201179 €/kWh	56,13 €
-------------------	--------------------------	---------

### CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo (27/06/2022–30/06/2022)	3 días x 0,03054 €/día	0,09 €
Financiación bono social fijo (30/06/2022–26/07/2022)	26 días x 0,036718 €/día	0,95 €

Impuesto sobre electricidad	0,5% s/87,86 €	0,44 €
-----------------------------	----------------	--------

**TOTAL ENERGÍA** **88,30 €**

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	29 días x 0,044712 €/día	1,30 €
Asistencia PYMES Iberdrola	0,94 mes x 7,3 €/mes	6,86 €

**TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS** **8,16 €**

**IMPORTE TOTAL** **96,46 €**

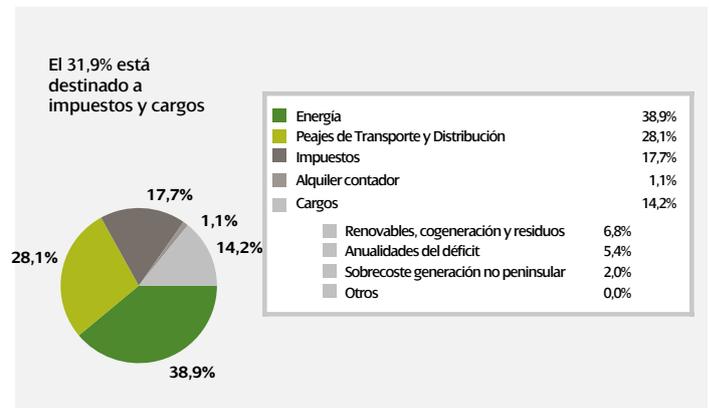
IVA	21% s/96,46 €	20,26 €
-----	---------------	---------

**TOTAL IMPORTE FACTURA** **116,72 €**

## INFORMACION ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Nº contador:	0045156358
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2022
Empresa distribuidora:	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)



Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 26/07/2022 son: punta: 17.585 kWh; llano: 7.738 kWh; valle 1.169 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido punta: 86 kWh; llano: 82 kWh; valle 111 kWh.

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 6,87 kW en P2 (valle).

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 39,00 €, desglosado en: Potencia: 28,63 €, Energía: 9,07 €, Alquiler de contador: 1,30 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

El nuevo cargo establecido por el Gobierno para financiar el gas no te será de aplicación mientras estés con Iberdrola y mantengas tu plan de precios actual, hasta la finalización, renovación o prórroga del mismo.

Los precios de esta factura ya están adaptados al Real Decreto-ley 17/2021 e incluyen descuento total asociado a cargos: 10,88 €

Si es uno de los casi 7 millones de clientes con un plan personalizado en Iberdrola Clientes, puede estar tranquilo porque su precio de la luz se mantiene estable.

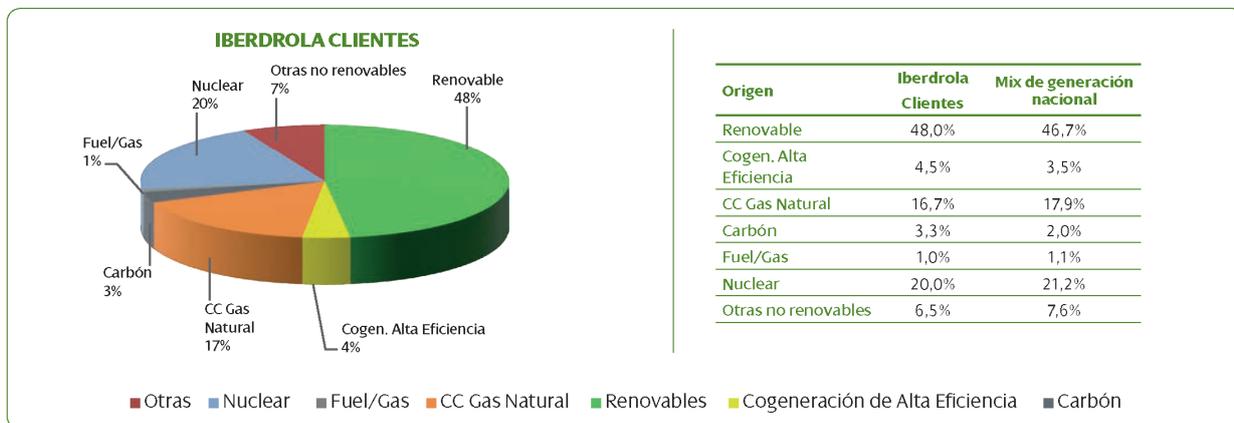
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmc.gob.es](http://comparador.cnmc.gob.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD 2021

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### Emisiones de CO<sub>2</sub> Iberdrola Clientes



Emisiones de CO<sub>2</sub> eq. (g/kWh) **142**  
Media nacional (g/kWh) **136**

### Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Emisiones de CO<sub>2</sub> eq. (µg/kWh) **506**  
Media nacional (µg/kWh) **535**

Mas información sobre el origen de su electricidad en <https://gdo.cnmc.es/>

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2021 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.





# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV10 006970 027515 20220901



06436275460037910036600309300020101092

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

**Ahora su factura más transparente  
y fácil de entender:**

- Información más clara y ordenada.
- Consejos personalizados para que ahorre más.

**¡Controlar sus consumos  
nunca ha sido tan fácil!**

Puede encontrar el desglose detallado de los conceptos facturados en el reverso de esta factura. Además, en [iberdrola.info/factura-luz](http://iberdrola.info/factura-luz) le explicamos con detalle la factura, para que entenderla sea más fácil que nunca.

## RESUMEN DE FACTURA

### PERIODO DE FACTURACIÓN:

26/07/2022 – 28/08/2022

### Nº FACTURA:

21220901010176183

### DIAS FACTURADOS:

33

### FECHA DE EMISIÓN:

1 de septiembre de 2022

ENERGÍA.....	94,74 €
CARGOS NORMATIVOS.....	1,21 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS.....	9,22 €
IVA .....	22,09 €

**TOTAL 127,26 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 09/09/2022**

## ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

✉ [clientes@tuiberdrola.es](mailto:clientes@tuiberdrola.es)

📱 **APP Iberdrola Clientes**

📍 **Oficina de Atención Iberdrola:**  
CALLE MARIA CRISTINA 45 03660 NOVELDA  
PLAZA MAYOR 2 03600 ELDA

👤 **Atención al Cliente**  
900 225 235

🔧 **Notificación  
de averías en la zona**  
900171171

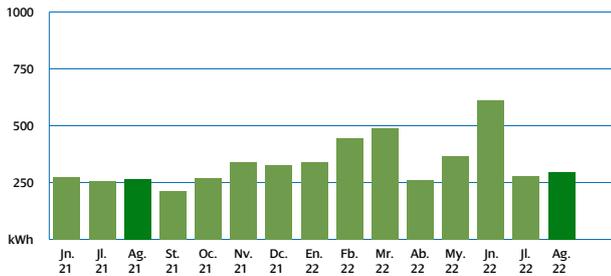
🔧 **Reparaciones  
eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

**i-DE, Redes Eléctricas  
Inteligentes, S.A.U.**



## II INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO

### EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## € DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada	Punta 13,2 kW x 33 días x 0,076794 €/kW día	33,45 €
	Valle 13,2 kW x 33 días x 0,003363 €/kW día	1,46 €
<b>Total importe potencia hasta 28/08/2022</b>		<b>34,91 €</b>
Energía facturada	295 kWh x 0,201179 €/kWh	59,35 €

### CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	33 días x 0,036718 €/día	1,21 €
Impuesto sobre electricidad	0,5% s/95,47 €	0,48 €

### TOTAL ENERGÍA

**95,95 €**

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	33 días x 0,044712 €/día	1,48 €
Asistencia PYMES Iberdrola	1,06 meses x 7,3 €/mes	7,74 €

### TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

**9,22 €**

### IMPORTE TOTAL

**105,17 €**

IVA	21% s/105,17 €	22,09 €
-----	----------------	---------

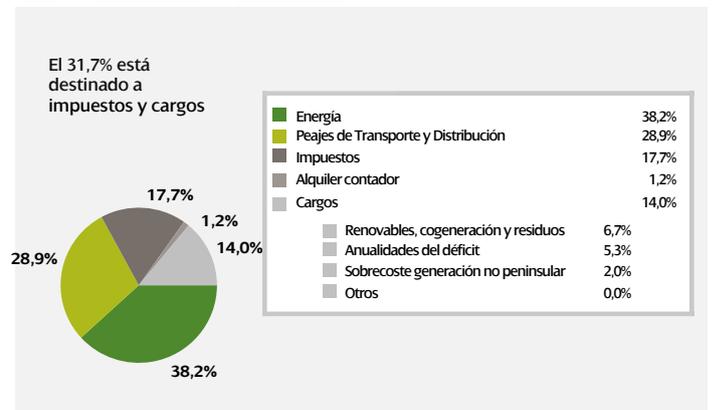
### TOTAL IMPORTE FACTURA

**127,26 €**

## INFORMACION ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Nº contador:	0045156358
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2022
Empresa distribuidora:	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)



Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 28/08/2022 son: punta: 17.670 kWh; llano: 7.806 kWh; valle 1.311 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido punta: 85 kWh; llano: 68 kWh; valle 142 kWh.

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 6,66 kW en P2 (valle).

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 42,74 €, desglosado en: Potencia: 32,58 €, Energía: 8,68 €, Alquiler de contador: 1,48 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

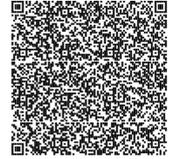
Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

El nuevo cargo establecido por el Gobierno para financiar el gas no te será de aplicación mientras estés con Iberdrola y mantengas tu plan de precios actual, hasta la finalización, renovación o prórroga del mismo.

Los precios de esta factura ya están adaptados al Real Decreto-ley 17/2021 e incluyen descuento total asociado a cargos: 11,38 €

Si es uno de los casi 7 millones de clientes con un plan personalizado en Iberdrola Clientes, puede estar tranquilo porque su precio de la luz se mantiene estable.

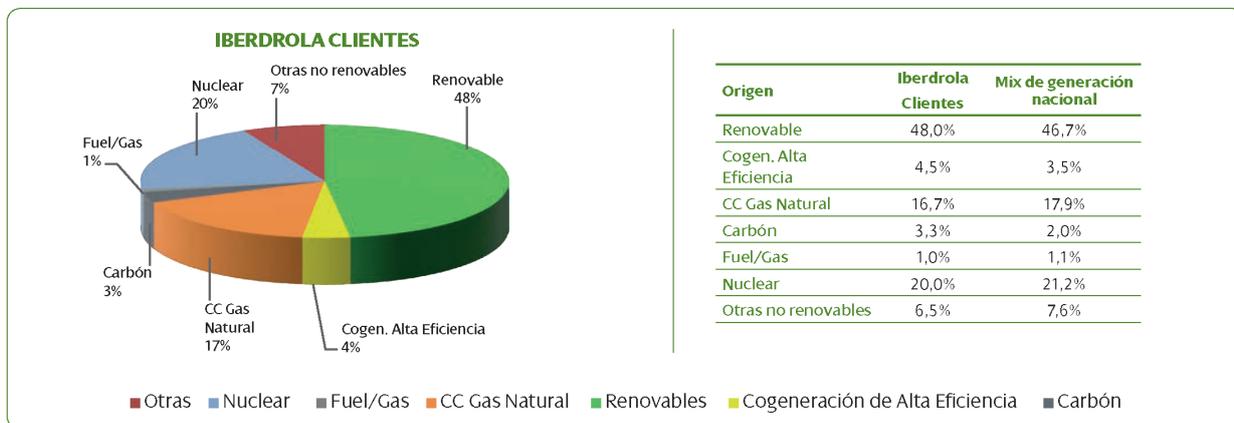
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmc.gob.es](http://comparador.cnmc.gob.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD 2021

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### Emisiones de CO<sub>2</sub> Iberdrola Clientes



Emisiones de CO<sub>2</sub> eq. (g/kWh) **142**  
Media nacional (g/kWh) **136**

### Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Emisiones de CO<sub>2</sub> eq. (µg/kWh) **506**  
Media nacional (µg/kWh) **535**

Más información sobre el origen de su electricidad en <https://gdo.cnmc.es/>

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2021 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.





# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV11 002581 010305 20221004



06436275460037910036600309300020104102

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

**Ahora su factura más transparente  
y fácil de entender:**

- Información más clara y ordenada.
- Consejos personalizados para que ahorre más.

**¡Controlar sus consumos  
nunca ha sido tan fácil!**

Puede encontrar el desglose detallado de los conceptos facturados en el reverso de esta factura. Además, en [iberdrola.info/factura-luz](http://iberdrola.info/factura-luz) le explicamos con detalle la factura, para que entenderla sea más fácil que nunca.

## RESUMEN DE FACTURA

### PERIODO DE FACTURACIÓN:

28/08/2022 – 28/09/2022

### Nº FACTURA:

21221004010193936

### DIAS FACTURADOS:

31

### FECHA DE EMISIÓN:

4 de octubre de 2022

ENERGÍA.....	162,16 €
CARGOS NORMATIVOS.....	1,14 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS.....	8,91 €
IVA .....	36,16 €

**TOTAL 208,37 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 12/10/2022**

## ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

✉ [clientes@tuiberdrola.es](mailto:clientes@tuiberdrola.es)

📱 **APP Iberdrola Clientes**

📍 **Oficina de Atención Iberdrola:**  
CALLE MARIA CRISTINA 45 03660 NOVELDA  
PLAZA MAYOR 2 03600 ELDA

👤 **Atención al Cliente**  
900 225 235

🔧 **Notificación  
de averías en la zona**  
900171171

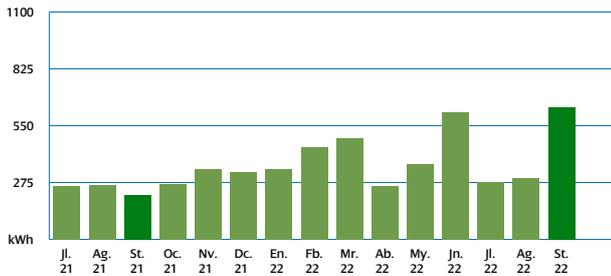
🔧 **Reparaciones  
eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

**i-DE, Redes Eléctricas  
Inteligentes, S.A.U.**



## II INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO

### EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## € DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada	Punta 13,2 kW x 31 días x 0,076794 €/kW día	31,42 €
	Valle 13,2 kW x 31 días x 0,003363 €/kW día	1,38 €
<b>Total importe potencia hasta 28/09/2022</b>		<b>32,80 €</b>
Energía facturada	639 kWh x 0,201179 €/kWh	128,55 €

### CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	31 días x 0,036718 €/día	1,14 €
Impuesto sobre electricidad	0,5% s/162,49 €	0,81 €

### TOTAL ENERGÍA

**163,30 €**

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	31 días x 0,044712 €/día	1,39 €
Asistencia PYMES Iberdrola	1,03 meses x 7,3 €/mes	7,52 €

### TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

**8,91 €**

### IMPORTE TOTAL

**172,21 €**

IVA	21% s/172,21 €	36,16 €
-----	----------------	---------

### TOTAL IMPORTE FACTURA

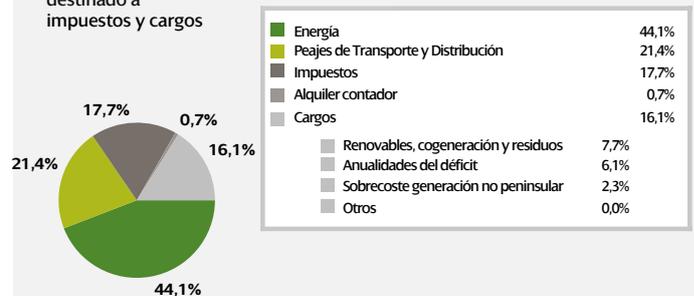
**208,37 €**

## INFORMACION ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Nº contador:	0045156358
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2022
Empresa distribuidora:	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)

El 33,8% está destinado a impuestos y cargos



Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 28/09/2022 son: punta: 17.971 kWh; llano: 8.025 kWh; valle 1.430 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido punta: 301 kWh; llano: 219 kWh; valle 119 kWh.

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 7,17 kW en P2 (valle).

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 60,98 €, desglosado en: Potencia: 30,61 €, Energía: 28,98 €, Alquiler de contador: 1,39 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

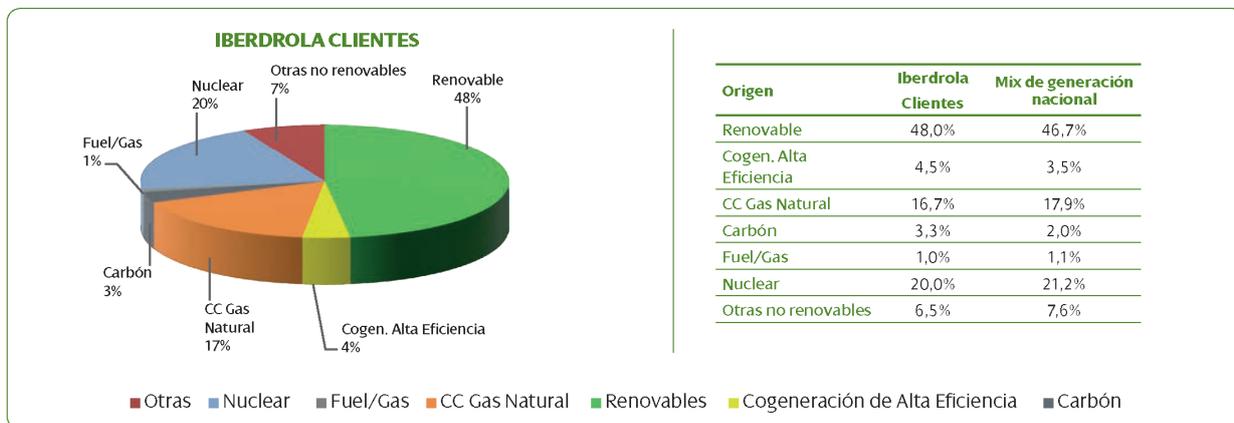
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmec.gov.es](http://comparador.cnmec.gov.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD 2021

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### Emissiones de CO<sub>2</sub> Iberdrola Clientes



Emissiones de CO<sub>2</sub> eq. (g/kWh) **142**  
Media nacional (g/kWh) **136**

### Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Emissiones de CO<sub>2</sub> eq. (µg/kWh) **506**  
Media nacional (µg/kWh) **535**

Más información sobre el origen de su electricidad en <https://gdo.cnmc.es/>

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2021 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.



0602008



# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV12 006117 024377 20221025



06436275460037910036600309300020125102

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

**Ahora su factura más transparente  
y fácil de entender:**

- Información más clara y ordenada.
- Consejos personalizados para que ahorre más.

**¡Controlar sus consumos  
nunca ha sido tan fácil!**

Puede encontrar el desglose detallado de los conceptos facturados en el reverso de esta factura. Además, en [iberdrola.info/factura-luz](http://iberdrola.info/factura-luz) le explicamos con detalle la factura, para que entenderla sea más fácil que nunca.

## RESUMEN DE FACTURA

### PERIODO DE FACTURACIÓN:

28/09/2022 – 19/10/2022

### Nº FACTURA:

21221025010188394

### DIAS FACTURADOS:

21

### FECHA DE EMISIÓN:

25 de octubre de 2022

ENERGÍA.....	75,71 €
CARGOS NORMATIVOS.....	0,77 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS.....	5,90 €
IVA .....	17,30 €

**TOTAL 99,68 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 02/11/2022**

## ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

✉ [clientes@tuiberdrola.es](mailto:clientes@tuiberdrola.es)

📱 **APP Iberdrola Clientes**

📍 **Oficina de Atención Iberdrola:**  
CALLE MARIA CRISTINA 45 03660 NOVELDA  
PLAZA MAYOR 2 03600 ELDA

👤 **Atención al Cliente**  
900 225 235

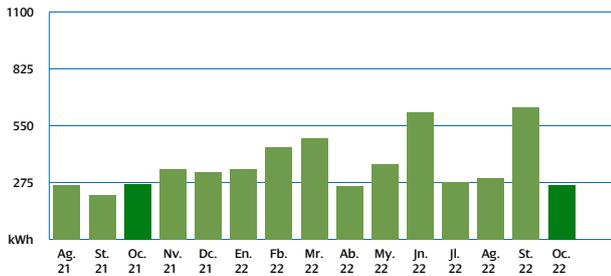
🔧 **Notificación  
de averías en la zona**  
900171171

🔧 **Reparaciones  
eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

**i-DE, Redes Eléctricas  
Inteligentes, S.A.U.**



## EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## € DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada	Punta 13,2 kW x 21 días x 0,076794 €/kW día	21,29 €
	Valle 13,2 kW x 21 días x 0,003363 €/kW día	0,93 €
<b>Total importe potencia hasta 19/10/2022</b>		<b>22,22 €</b>
Energía facturada	264 kWh x 0,201179 €/kWh	53,11 €

### CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	21 días x 0,036718 €/día	0,77 €
Impuesto sobre electricidad	0,5% s/76,1 €	0,38 €

### TOTAL ENERGÍA

**76,48 €**

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	21 días x 0,044712 €/día	0,94 €
Asistencia PYMES Iberdrola	0,68 mes x 7,3 €/mes	4,96 €

### TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

**5,90 €**

### IMPORTE TOTAL

**82,38 €**

IVA	21% s/82,38 €	17,30 €
-----	---------------	---------

### TOTAL IMPORTE FACTURA

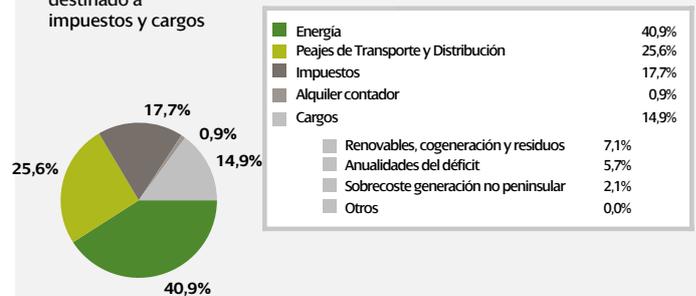
**99,68 €**

## INFORMACION ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Nº contador:	0045156358
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2023
Empresa distribuidora:	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)

El 32,6% está destinado a impuestos y cargos



Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 19/10/2022 son: punta: 18.079 kWh; llano: 8.106 kWh; valle 1.505 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido punta: 108 kWh; llano: 81 kWh; valle 75 kWh.

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 7,17 kW en P2 (valle).

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 32,25 €, desglosado en: Potencia: 20,74 €, Energía: 10,57 €, Alquiler de contador: 0,94 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

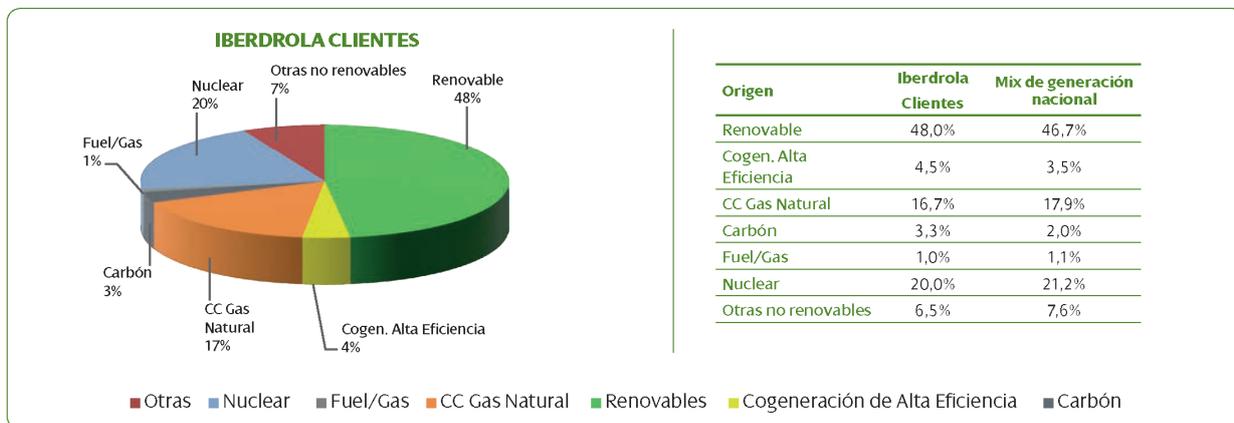
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmec.gov.es](http://comparador.cnmec.gov.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD 2021

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### Emissiones de CO<sub>2</sub> Iberdrola Clientes



Emissiones de CO<sub>2</sub> eq. (g/kWh) **142**  
Media nacional (g/kWh) **136**

### Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Emissiones de CO<sub>2</sub> eq. (µg/kWh) **506**  
Media nacional (µg/kWh) **535**

Mas información sobre el origen de su electricidad en <https://gdo.cnmc.es/>

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2021 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.



13020079



# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV11 002225 008897 20221104



06436275460037910036600309300020104112

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

## RESUMEN DE FACTURA

### PERIODO DE FACTURACIÓN:

19/10/2022 – 29/10/2022

### Nº FACTURA:

21221104010207341

### DIAS FACTURADOS:

10

### FECHA DE EMISIÓN:

4 de noviembre de 2022

ENERGÍA.....	53,85 €
CARGOS NORMATIVOS.....	0,36 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS.....	2,79 €
IVA .....	11,97 €

**TOTAL 68,97 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 12/11/2022**



### ¿Buscas un hogar más eficiente?

Desde Iberdrola queremos ayudarte a conseguirlo. Solo tienes que seguir los consejos que hemos preparado para ti entrando en la página web [www.iberdrola.es/informacion/consejos](http://www.iberdrola.es/informacion/consejos) o a través del siguiente código QR:



En aplicación del Real Decreto-ley 10/2022, del 13 de mayo, se incluye un nuevo concepto para la financiación del tope del precio del gas. Este cargo normativo es de aplicación para los consumos realizados a partir del 15 de junio de 2022 en todos los contratos del mercado eléctrico indexados a los mercados mayoristas, o con precio fijo e inicio de vigencia, renovaciones, revisiones de precio o prórrogas a partir del 26 de abril de 2022, con independencia de su comercializadora. Más información en el reverso de la factura.

### ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

✉ [clientes@tuiberdrola.es](mailto:clientes@tuiberdrola.es)

📱 **APP Iberdrola Clientes**

📍 **Oficina de Atención Iberdrola:**  
CALLE MARIA CRISTINA 45 03660 NOVELDA  
CALLE CURA NAVARRO 24 03600 ELDA

👤 **Atención al Cliente**  
900 225 235

🔧 **Notificación de averías en la zona**  
900171171

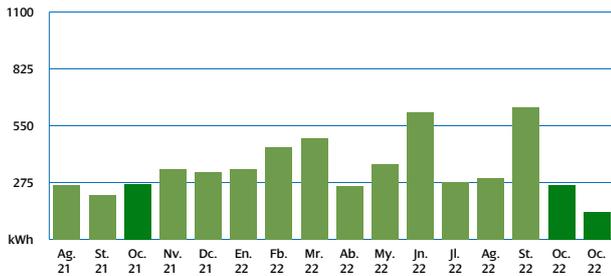
🔧 **Reparaciones eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

**i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.**



# INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO

## EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada	Punta 13,2 kW x 10 días x 0,084372 €/kW día	11,14 €
	Valle 13,2 kW x 10 días x 0,0118 €/kW día	1,56 €
<b>Total importe potencia hasta 29/10/2022</b>		<b>12,70 €</b>

Energía facturada	135 kWh x 0,329143 €/kWh	44,43 €
Descuento sobre consumo 8%	8% s/44,43 €	-3,55 €

### CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	10 días x 0,036718 €/día	0,37 €
Tope precio del gas RDL 10/2022	135 kWh x -0,00005 €/kWh	-0,01 €

Impuesto sobre electricidad	0,5% s/53,94 €	0,27 €
-----------------------------	----------------	--------

**TOTAL ENERGÍA 54,21 €**

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	10 días x 0,044712 €/día	0,45 €
Asistencia PYMES Iberdrola	0,32 mes x 7,3 €/mes	2,34 €

**TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 2,79 €**

### IMPORTE TOTAL

<b>IVA</b>	21% s/57 €	<b>11,97 €</b>
------------	------------	----------------

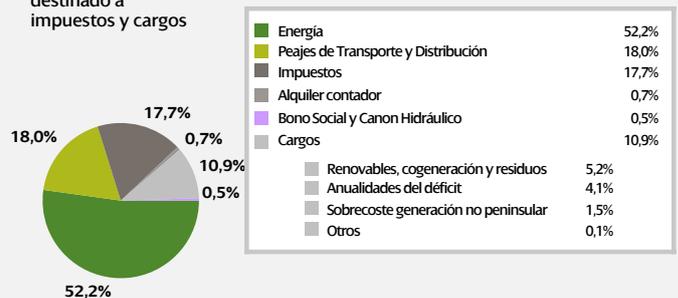
**TOTAL IMPORTE FACTURA 68,97 €**

## INFORMACION ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Nº contador:	0045156358
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2023
Empresa distribuidora:	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)

El 28,6% está destinado a impuestos y cargos



Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 29/10/2022 son: punta: 18.131 kWh; llano: 8.147 kWh; valle 1.547 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido punta: 52 kWh; llano: 41 kWh; valle 42 kWh.

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 7,17 kW en P2 (valle).

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 15,47 €, desglosado en: Potencia: 9,87 €, Energía: 5,15 €, Alquiler de contador: 0,45 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

El Real Decreto-ley 10/2022, de 13 de mayo, por el que se establece con carácter temporal un mecanismo de ajuste de costes de producción para reducción del precio de la electricidad en mercado mayorista ha establecido el procedimiento de liquidación de dicho mecanismo de ajuste en los contratos. El operador del mercado (OMIE) publicará diariamente un precio para cada hora del día aplicable a las unidades de adquisición, así como la parte proporcional que corresponda del ajuste a los contratos: contratos con modalidad de facturación indexada y contratos a precio fijo cuya fecha de celebración o prórroga se haya realizado a partir del 26 de abril de 2022. Iberdrola calculará el traspaso del cargo normativo multiplicado el consumo facturado por el coste horario del mecanismo publicado diariamente por OMIE, según el perfil inicial vigente de REE correspondiente a la tarifa de acceso del suministro. Quedan excluidos los clientes en mercado en Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla. Conforme a lo previsto en la cláusula 4.1 del contrato, se ha incluido en la factura un importe en concepto de coste regulado correspondiente al "Tope precio del gas"

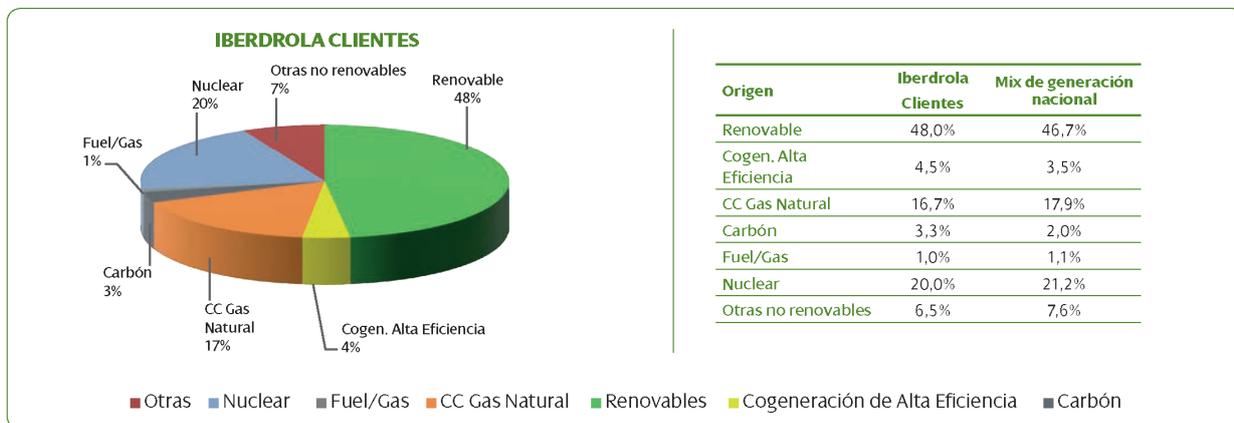
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmc.gob.es](http://comparador.cnmc.gob.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD 2021

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### Emisiones de CO<sub>2</sub> Iberdrola Clientes



Emisiones de CO<sub>2</sub> eq. (g/kWh) **142**  
Media nacional (g/kWh) **136**

### Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Emisiones de CO<sub>2</sub> eq. (µg/kWh) **506**  
Media nacional (µg/kWh) **535**

Más información sobre el origen de su electricidad en <https://gdo.cnmc.es/>

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2021 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.





# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV11 002687 010709 20221202



06436275460037910036600309300020102122

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

## RESUMEN DE FACTURA

### PERIODO DE FACTURACIÓN:

29/10/2022 – 28/11/2022

### Nº FACTURA:

21221202010176009

### DIAS FACTURADOS:

30

### FECHA DE EMISIÓN:

2 de diciembre de 2022

ENERGÍA..... 146,33 €

CARGOS NORMATIVOS..... 3,97 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS..... 8,64 €

IVA ..... 33,38 €

**TOTAL 192,32 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 10/12/2022**



### ¿Buscas un hogar más eficiente?

Desde Iberdrola queremos ayudarte a conseguirlo. Solo tienes que seguir los consejos que hemos preparado para ti entrando en la página web [www.iberdrola.es/informacion/consejos](http://www.iberdrola.es/informacion/consejos) o a través del siguiente código QR:



En aplicación del Real Decreto-ley 10/2022, del 13 de mayo, se incluye un nuevo concepto para la financiación del tope del precio del gas. Este cargo normativo es de aplicación para los consumos realizados a partir del 15 de junio de 2022 en todos los contratos del mercado eléctrico indexados a los mercados mayoristas, o con precio fijo e inicio de vigencia, renovaciones, revisiones de precio o prórrogas a partir del 26 de abril de 2022, con independencia de su comercializadora. Más información en el reverso de la factura.

### ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

✉ [clientes@tuiberdrola.es](mailto:clientes@tuiberdrola.es)

📱 **APP Iberdrola Clientes**



**Oficina de Atención Iberdrola:**  
CALLE MARIA CRISTINA 45 03660 NOVELDA  
CALLE CURA NAVARRO 24 03600 ELDA



**Atención al Cliente**  
900 225 235



**Notificación de averías en la zona**  
900171171



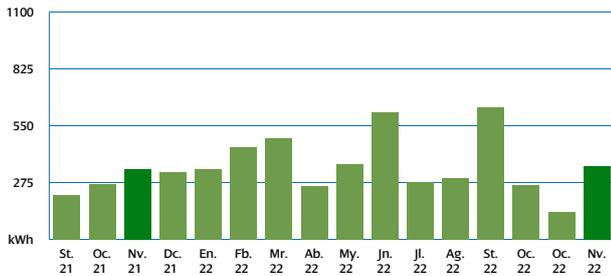
**Reparaciones eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

**i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.**



## II INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO

### EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## € DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada	Punta 13,2 kW x 30 días x 0,084372 €/kW día	33,41 €
	Valle 13,2 kW x 30 días x 0,0118 €/kW día	4,67 €
<b>Total importe potencia hasta 28/11/2022</b>		<b>38,08 €</b>
Energía facturada	355 kWh x 0,329143 €/kWh	116,85 €
Descuento sobre consumo 8%	8% s/116,85 €	-9,35 €

### CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	30 días x 0,036718 €/día	1,10 €
Tope precio del gas RDL 10/2022	355 kWh x 0,006978 €/kWh	2,48 €
Mecanismo ajuste Op. Sistema RDL 10/2022	355 kWh x 0,001107 €/kWh	0,39 €

Impuesto sobre electricidad	0,5% s/149,55 €	0,75 €
-----------------------------	-----------------	--------

**TOTAL ENERGÍA 150,30 €**

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	30 días x 0,044712 €/día	1,34 €
Asistencia PYMES Iberdrola	1 mes x 7,3 €/mes	7,30 €

**TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 8,64 €**

**IMPORTE TOTAL 158,94 €**

**IVA 21% s/158,94 € 33,38 €**

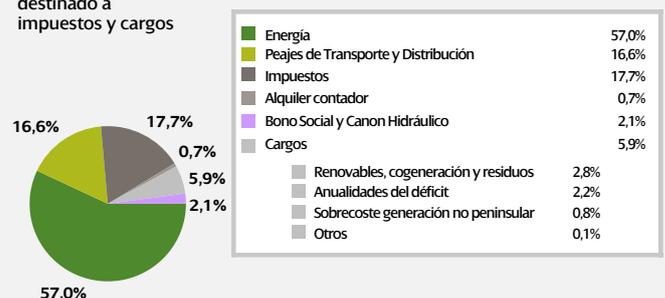
**TOTAL IMPORTE FACTURA 192,32 €**

## INFORMACION ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Nº contador:	0045156358
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2023
Empresa distribuidora:	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)

El 23,6% está destinado a impuestos y cargos



Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 28/11/2022 son: punta: 18.267 kWh; llano: 8.261 kWh; valle 1.652 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido punta: 136 kWh; llano: 114 kWh; valle 105 kWh.

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 7,17 kW en P2 (valle).

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 44,64 €, desglosado en: Potencia: 29,63 €, Energía: 13,67 €, Alquiler de contador: 1,34 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

El Real Decreto-ley 10/2022, de 13 de mayo, por el que se establece con carácter temporal un mecanismo de ajuste de costes de producción para reducción del precio de la electricidad en mercado mayorista ha establecido el procedimiento de liquidación de dicho mecanismo de ajuste en los contratos. El operador del mercado (OMIE) publicará diariamente un precio para cada hora del día aplicable a las unidades de adquisición, así como la parte proporcional que corresponda del ajuste a los contratos: contratos con modalidad de facturación indexada y contratos a precio fijo cuya fecha de celebración o prórroga se haya realizado a partir del 26 de abril de 2022. Iberdrola calculará el traspaso del cargo normativo multiplicado el consumo facturado por el coste horario del mecanismo publicado diariamente por OMIE, según el perfil inicial vigente de REE correspondiente a la tarifa de acceso del suministro. Quedan excluidos los clientes en mercado en Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla. Conforme a lo previsto en la cláusula 4.1 del contrato, se ha incluido en la factura un importe en concepto de coste regulado correspondiente al "Tope precio del gas"

En aplicación del Real Decreto-ley 10/2022, del 13 de mayo, por el que se establece de carácter temporal un mecanismo de ajuste de costes de producción, se incluye un cargo normativo adicional para el pago al Operador del Sistema (REE) que resulta de repartir el coste del mecanismo de ajuste en las liquidaciones que realice el Operador del Sistema. Iberdrola calculará el traspaso del cargo normativo multiplicado el consumo facturado por el coste horario del mecanismo publicado diariamente por REE y la curva de carga horaria del cliente cuando esta esté disponible (cuando no lo esté, se aplicará el perfil inicial vigente de REE correspondiente a la tarifa de acceso del suministro). Este cargo normativo aplica a todo el consumo de energía eléctrica excepto Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla.

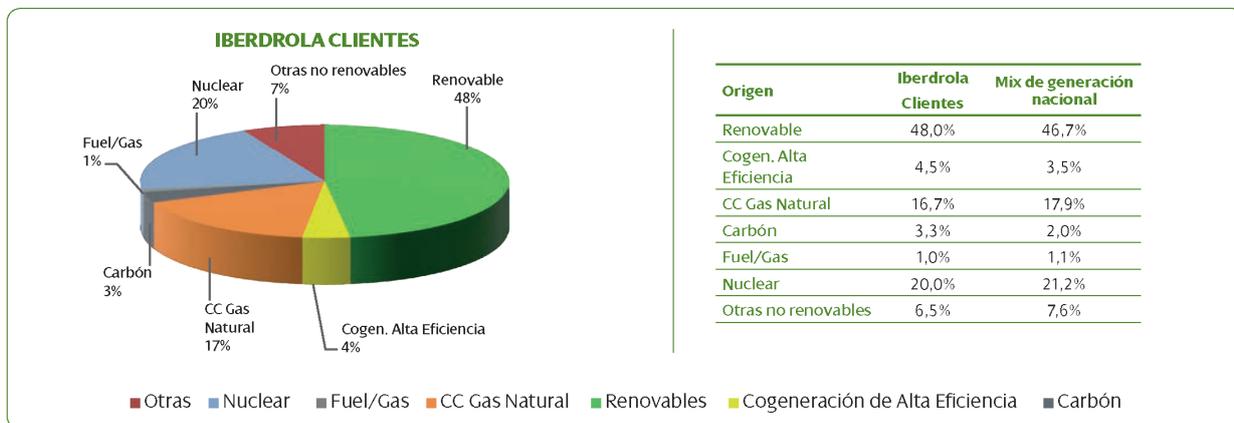
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmc.gob.es](http://comparador.cnmc.gob.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD 2021

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### Emisiones de CO<sub>2</sub> Iberdrola Clientes



Emisiones de CO<sub>2</sub> eq. (g/kWh) **142**  
Media nacional (g/kWh) **136**

### Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Emisiones de CO<sub>2</sub> eq. (µg/kWh) **506**  
Media nacional (µg/kWh) **535**

Más información sobre el origen de su electricidad en <https://gdo.cnmc.es/>

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2021 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.





# FACTURA DE ELECTRICIDAD

IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.  
CIF A-95758389



Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 910 5 0643627546 0 1 08 SV11 002485 009905 20230103



06436275460037910036600309300020103013

**SDAD. UNION MUSICAL ARTISTICA NOVELDA**

**C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A**

**03660 NOVELDA (ALICANTE)**

## CONTRATO

### Titular

SDAD. UNION MUSICAL  
ARTISTICA NOVELDA

### Potencia:

Potencia punta: 13,2 kW  
Potencia valle: 13,2 kW

### Dirección de suministro:

C/ MENENDEZ Y PELAYO, 46, A  
03660 NOVELDA (ALICANTE)

**Nº DE CONTRATO: 643627546**

## RESUMEN DE FACTURA

### PERIODO DE FACTURACIÓN:

28/11/2022 – 28/12/2022

### Nº FACTURA:

21230103010193245

### DIAS FACTURADOS:

30

### FECHA DE EMISIÓN:

3 de enero de 2023

ENERGÍA..... 157,71 €

CARGOS NORMATIVOS..... 29,73 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS..... 8,42 €

IVA ..... 41,13 €

**TOTAL 236,99 €**

**FECHA PREVISTA DE COBRO: 11/01/2023**



**¿Buscas un hogar más eficiente?**

Desde Iberdrola queremos ayudarte a conseguirlo. Solo tienes que seguir los consejos que hemos preparado para ti entrando en la página web [www.iberdrola.es/informacion/consejos](http://www.iberdrola.es/informacion/consejos) o a través del siguiente código QR:



Para el periodo de esta factura el consumo medio de electricidad de los suministros en su mismo código postal ha sido de 213 kWh.

## ¿LE PODEMOS AYUDAR?

@ [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) | ✉ [clientes@tuiberdrola.es](mailto:clientes@tuiberdrola.es)

📱 🎧 APP Iberdrola Clientes

📍 **Oficina de Atención Iberdrola:**  
CALLE MARIA CRISTINA 45 03660 NOVELDA  
CALLE CURA NAVARRO 24 03600 ELDA

🗣️ **Atención al Cliente**  
900 225 235

🔧 **Reparaciones eléctricas del hogar**  
900 22 45 22

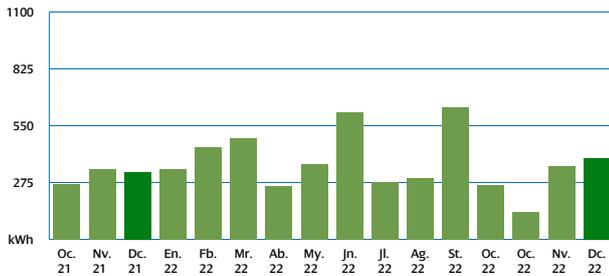
🚧 **Notificación de averías en la zona**  
900171171

**i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.**



## II INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO

### EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Consumo total de esta factura.



Consumo medio diario en esta factura.



Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es) y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora [www.i-de.es/clientes](http://www.i-de.es/clientes).

## € DETALLE DE FACTURA

### ENERGÍA

Potencia facturada	Punta 13,2 kW x 30 días x 0,084372 €/kW día	33,41 €
	Valle 13,2 kW x 30 días x 0,0118 €/kW día	4,67 €
<b>Total importe potencia hasta 28/12/2022</b>		<b>38,08 €</b>
Energía facturada	392 kWh x 0,329143 €/kWh	129,02 €
Descuento sobre consumo 8%	8% s/129,02 €	-10,32 €

### CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	30 días x 0,036718 €/día	1,10 €
Tope precio del gas RDL 10/2022 (1)	392 kWh x 0,050291 €/kWh	19,71 €
Mecanismo ajuste Op. Sistema RDL 10/2022 (1)	392 kWh x 0,006759 €/kWh	2,65 €
Regularización Mecanismo ajuste Op. Sistema RDL 10/2022 (2) (14/06/2022-19/10/2022)	1.743 kWh x 0,003597 €/kWh	6,27 €

Impuesto sobre electricidad (*)	0,5% s/186,51 €	0,93 €
---------------------------------	-----------------	--------

**TOTAL ENERGÍA** **187,44 €**

### SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida	30 días x 0,044712 €/día	1,34 €
Asistencia PYMES Iberdrola	0,97 mes x 7,3 €/mes	7,08 €

**TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS** **8,42 €**

### IMPORTE TOTAL

<b>IMPORTE TOTAL</b>		<b>195,86 €</b>
----------------------	--	-----------------

IVA	21% s/195,86 €	41,13 €
-----	----------------	---------

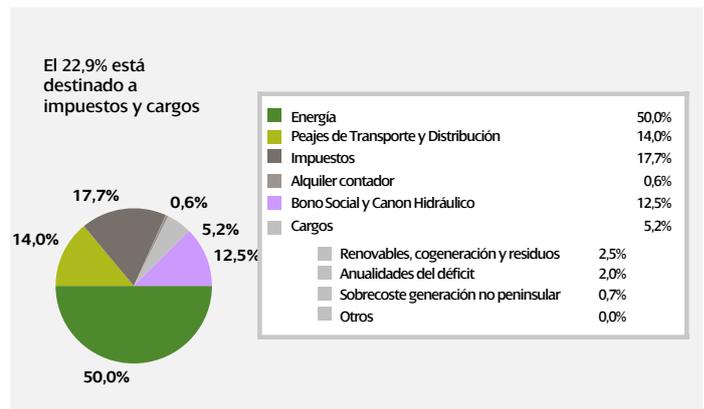
**TOTAL IMPORTE FACTURA** **236,99 €**

(1) Importe de la energía asociada al mecanismo ibérico regulado por el Real Decreto-ley 10/2022, de 13 de mayo.

## III INFORMACION ADICIONAL

NIF titular del contrato:	G03156460
Nº contador:	0045156358
Peaje de acceso a la red (ATR):	2.0TD
Precios de peajes de acceso:	B.O.E. del 22/12/2021
Fecha final del contrato:	19/10/2023
Empresa distribuidora:	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Número de contrato de acceso:	0235165037
Identificación punto de suministro (CUPS):	ES 0021 0000 0126 5929 AY
Forma de pago:	DOMICILIACION BANCARIA
IBAN:	ES09 0081 0342 4100 0125 ****
BIC:	BSABESBB
Código de mandato:	295166381000

\*\*\*\* (Ocultos para su seguridad)



(\*) En virtud del Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, el impuesto especial sobre la electricidad aplicable a su factura se encuentra reducido del 5,11269632% al 0,5%.

Las lecturas desagregadas según la tarifa de acceso, tomadas el 28/12/2022 son: punta: 18.441 kWh; llano: 8.381 kWh; valle 1.750 kWh, siendo estas lecturas reales. Sus consumos desagregados han sido punta: 174 kWh; llano: 120 kWh; valle 98 kWh.

Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 11,13 kW en P1 (punta) y 7,17 kW en P2 (valle).

Las comercializadoras en mercado libre pueden elegir voluntariamente repercutir el importe de la energía asociada a la compensación del mecanismo ibérico regulado por el Real Decreto-ley 10/2022, de 13 de mayo, dentro de sus costes de aprovisionamiento, o bien trasladarlo de forma diferenciada a sus consumidores. En este caso su comercializadora ha optado por esta última opción.

El importe de los peajes de acceso a redes en esta factura, sin impuestos, es de 47,63 €, desglosado en: Potencia: 29,63 €, Energía: 16,66 €, Alquiler de contador: 1,34 €. Impuestos aplicables: Impuesto Eléctrico e IVA u otros impuestos indirectos. Estos importes están englobados en el importe total de la factura (no representan coste adicional).

Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede dirigirse a cualquiera de los canales de atención indicados en esta factura, o en el Apartado de Correos 61090, 28080 de Madrid. Si su reclamación no ha sido resuelta o ha superado el plazo de 30 días, puede dirigirse a la Junta Arbitral de Consumo de su Comunidad Autónoma. Además puede acudir a los órganos competentes en materia de Consumo y/o Energía de dicha Comunidad Autónoma.

En aplicación del Real Decreto-ley 10/2022, del 13 de mayo, por el que se establece de carácter temporal un mecanismo de ajuste de costes de producción, se incluye un cargo normativo adicional para el pago al Operador del Sistema (REE) que resulta de repartir el coste del mecanismo de ajuste en las liquidaciones que realice el Operador del Sistema. Iberdrola calculará el traspaso del cargo normativo multiplicado el consumo facturado por el coste horario del mecanismo publicado diariamente por REE y la curva de carga horaria del cliente cuando esta esté disponible (cuando no lo esté, se aplicará el perfil inicial vigente de REE correspondiente a la tarifa de acceso del suministro). Este cargo normativo aplica a todo el consumo de energía eléctrica excepto Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla.

(2) Conforme a lo estipulado en el Real Decreto-ley 10/2022, de 13 de mayo 2022.

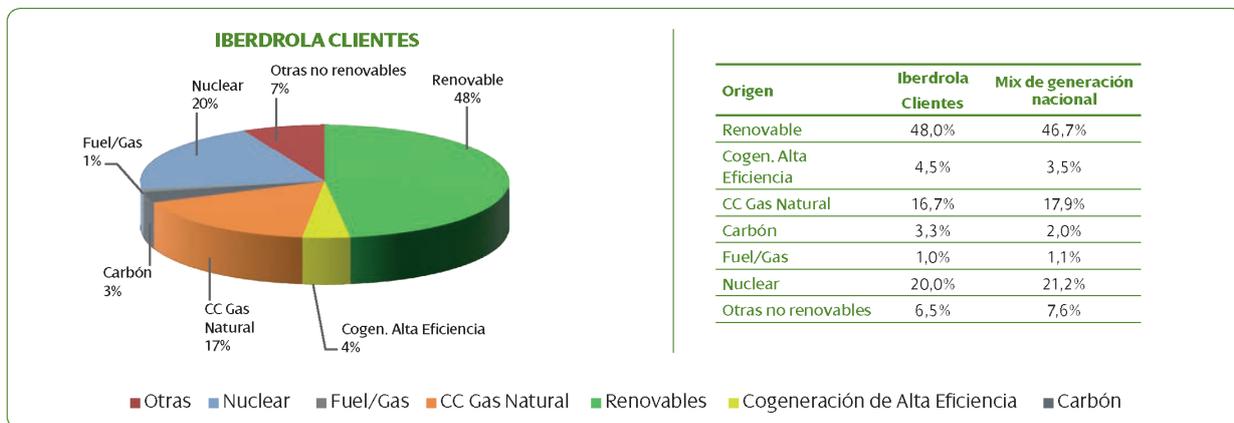
En el código QR o en el enlace [comparador.cnmc.gob.es](http://comparador.cnmc.gob.es) puede consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.



## ORIGEN DE ELECTRICIDAD 2021

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, es posible conocer el origen de la producción de energía eléctrica equivalente a la que consume en el hogar.

A estos efectos, se proporciona el desglose de la mezcla de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por su Compañía Comercializadora.



## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Iberdrola tiene los siguientes valores.

### Emisiones de CO<sub>2</sub> Iberdrola Clientes



Emisiones de CO<sub>2</sub> eq. (g/kWh) **142**  
Media nacional (g/kWh) **136**

### Residuos Radiactivos Alta Actividad Iberdrola Clientes



Emisiones de CO<sub>2</sub> eq. (µg/kWh) **506**  
Media nacional (µg/kWh) **535**

Más información sobre el origen de su electricidad en <https://gdo.cnmc.es/>

De acuerdo con el sistema de Garantía de Origen e Información al Consumidor, implantado por la Comisión Nacional de la Energía, Iberdrola informa que toda la electricidad comercializada en 2021 ha sido etiquetada en la categoría D que indica un impacto ambiental igual a la media nacional.



**Dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica para escuela de música**

