



# UNIVERSITAT JAUME I

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA I CIÈNCIES EXPERIMENTALS

## GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

***Proyecto de instalación fotovoltaica e  
instalación eléctrica para colegio público  
"CEIP Palmerar" ubicado en término  
municipal de Benicasim***

TRABAJO FIN DE MÁSTER

AUTOR:

**Victor Fernández García**

DIRECTOR:

**Javier Bonastre Ripoll**

Castellón, Julio de 2020



## Sumario

El proyecto sobre el que tratará el trabajo final de grado engloba principalmente el diseño de la instalación de autoconsumo solar fotovoltaico en un colegio de Benicasim, comparando si efectivamente existe un ahorro económico y por tanto la viabilidad de la instalación.

Por otro lado, se calculará y diseñará la instalación eléctrica de baja tensión del colegio, cumpliendo con los requerimientos energéticos en cada sala, así como las protecciones necesarias comprobando que todo cumple con la normativa vigente.

El proyecto contará con todas las partes exigibles: Memoria, anexos a la memoria, pliego de condiciones, presupuesto, cálculos, estudio de seguridad y salud y planos.



## Índice del Proyecto

I. MEMORIA .....	7
II. ANEXOS .....	63
III. PLIEGO DE CONDICIONES .....	163
IV. PRESUPUESTO .....	241
V. PLANOS .....	251



# I. MEMORIA

---





## Índice de la Memoria

1.	Objeto.....	12
2.	Alcance del proyecto. ....	13
3.	Antecedentes.....	14
4.	Situación.....	15
5.	Normas y Referencias. ....	18
5.1	Normas aplicadas. ....	18
5.2	Programas de cálculo y diseño. ....	20
5.3	Bibliografía.....	21
6.	Descripción del edificio. ....	23
7.	Estudio de potencia. ....	25
7.1	Necesidades de potencia para alumbrado. ....	25
7.2	Necesidades de potencia para tomas de corriente. ....	25
7.3	Necesidades de potencia para otros consumos.....	26
7.4	Coeficiente de simultaneidad. ....	26
7.5	Tabla resumen previsión potencia. ....	27
7.6	Potencia a contratar.....	28
8.	Instalación solar fotovoltaica. ....	29
8.1	Aspectos generales. ....	29
8.2	Consumo energético.....	29
8.3	Radiación solar. ....	31
8.4	Análisis y estudio de propuestas.....	33
8.5	Producción solar. ....	36

8.6	Módulos solares.....	38
8.7	Inversor. ....	38
8.8	Configuración final. ....	39
8.9	Fijación paneles.....	39
9.	Instalación eléctrica. ....	41
9.1	Instalaciones de enlace. ....	41
9.2	Cuadro General de protección y medida (CGPM).....	41
9.3	Cuadro general de Baja Tensión (CGBT). ....	42
9.4	Líneas de Derivación Individual (LDI). ....	42
9.5	Circuitos instalación interior. ....	43
9.6	Cableado instalación solar.....	43
9.7	Alumbrado de emergencia.....	44
9.8	Tabla resumen de secciones cableado.....	45
9.9	Tabla resumen protecciones.....	54
10.	Puesta a tierra. ....	58
10.1	Características del terreno. ....	58
10.2	Características de la instalación.....	58
10.3	Diseño y cálculo de la instalación. ....	59
11.	Resumen de presupuesto.....	61



## **1. Objeto.**

El objeto del presente trabajo final de grado es la de realizar el proyecto de dos instalaciones. Por un lado, el cálculo y diseño de la instalación fotovoltaica de autoconsumo en el colegio público CEIP Palmerar de forma que cumpla con la normativa vigente y que genere la suficiente energía como para abastecer la mayor parte del consumo energético.

Por otro lado, el cálculo y diseño de la instalación eléctrica cumpliendo con la normativa vigente y cumpliendo con los requisitos de demanda de energética en las diferentes salas y para sus variados usos.

## **2. Alcance del proyecto.**

El alcance del presente trabajo es el diseño y cálculo completo de la instalación fotovoltaica y de la instalación eléctrica. Definiendo los parámetros de diseño y técnicas de los paneles fotovoltaicos, inversores, protecciones, secciones del cableado y ubicación exacta, así como el estudio energético y puesta a tierra. Todos los cálculos se harán bajo lo estipulado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Finalmente se realiza un estudio básico de seguridad y salud, que contenga las medidas de prevención y protección técnica necesarias para la realización de la obra en condiciones de seguridad y salud y un presupuesto detallado.

### **3. Antecedentes.**

Con el modelo de cambio del consumo energético a nivel mundial impulsado por la preocupación del cambio climático y sus consecuencias a corto plazo, las fuentes de energía renovables son las que están llamadas a relevar a medio plazo a las fuentes de energías convencionales.

Por eso, desde las instituciones públicas se incentiva la implantación de instalaciones fotovoltaicas de apoyo. Las instalaciones de autoconsumo son instalaciones fotovoltaicas en las que la energía producida es íntegramente consumida por el colegio en este caso, sin vertido de excedentes a la red eléctrica.

A diferencia de otros países de Europa, en España el balance neto no está regulado y por tanto el consumidor no se puede beneficiar de esos excedentes de producción en las horas de mayor producción solar.

#### 4. Situación.

Las instalaciones propuestas se encuentran situadas en el colegio de la provincia de Castellón, en el municipio de Benicàssim (*Figura 1*). El colegio limita al este con la Avenida Mohino, al sur con Calle Alquerías del Niño Perdido, al oeste con la calle Antonio Machado y al norte con Calle como se observa en la *Figura 3*.



*Figura 1: Ubicación Benicàssim.*

El colegio está bien ubicado y tiene un fácil acceso a través de la Avenida Mohino que enlaza con la Carretera Nacional 340 como se puede observar en la *Figura 2* y *Figura 3*.



*Figura 2: Emplazamiento del colegio.*





Figura 3: Ubicación del colegio.

## 5. Normas y Referencias.

### 5.1 Normas aplicadas.

Se trata de una instalación fotovoltaica de autoconsumo para un colegio público y la instalación eléctrica del mismo, por tanto, la normativa de aplicación será:

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico (BOE nº 285 de 28/11/1977)
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
- UNE-EN 50525-2-31:2012. Parte 2-31: Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V. Cables de utilización general. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento termoplástico (PVC).
- UNE 60439-3: Conjuntos de aparata de baja tensión.
- IEC 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de edificios.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanzas municipales de Benicàssim.
- R.D. 485/97, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 1407/1992, modificado por el R.D. 159/1995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.

- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- UNE 206001 sobre Módulos fotovoltaicos en cuanto a criterios ecológicos.
- UNE-EN 50380 sobre Informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.
- UNE EN 60904 sobre Dispositivos fotovoltaicos. Requisitos para los módulos solares de referencia.
- UNE EN 61173 sobre Protección contra las sobretensiones de los sistemas fotovoltaicos (FV) productores de energía - Guía.
- UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.

## 5.2 Programas de cálculo y diseño.

Para el diseño y cálculo de la instalación fotovoltaica y la instalación eléctrica del colegio se ha contado con el apoyo de diversos softwares que a continuación se enumeran y explican cuál ha sido su uso en las diferentes partes del trabajo.

### ❖ **PVsyst**

Programa que se ha utilizado para la simulación de la generación solar en la zona geográfica de trabajo y obtener los datos necesario para el diseño fotovoltaico.

### ❖ **AutoCAD 2019**

Es un software de diseño asistido por ordenador utilizado para dibujo 2D. Para este proyecto se ha utilizado para la creación de los planos de diseño y propuestas iniciales, así como los esquemas unifilares eléctricos.

### ❖ **Microsoft Excel**

Las hojas de cálculo de Excel han sido muy útiles a la hora del planteamiento del cálculo de secciones y para los comparativos energéticos.

### 5.3 Bibliografía.

- [1]. Ministerio de Industria, comercio y turismo. (2019). *Guía técnica de aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión*. España. Recuperado de [http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/rebt\\_guia.aspx](http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/rebt_guia.aspx).
- [2]. Ayuntamiento de Benicasim. (n.f.). Consulta de ordenanzas municipales. Recuperado de <http://www.benicassim.es/>.
- [3]. Noticias Jurídicas. (n.f.). *Noticias sobre leyes vigentes*. Recuperado de <http://noticias.juridicas.com/>
- [4]. FormatoAPA.com. (2018). *Como citar páginas de internet*. Recuperado de <http://formatoapa.com/como-citar-paginas-de-internet/>.
- [5]. Codicotecnico.org. (2020). *Lectura y descarga de los de los documentos normativos que atañen al trabajo del Código Técnico de la Edificación*. Recuperado de <https://www.codigotecnico.org/index.html>.
- [6]. PVsyst. (2020). *Descarga del software y consulta de dudas acerca del uso del software*. Recuperado de <https://www.pvsyst.com/>.
- [7]. Consultoríaenergetica.eu (2020). *Información sobre las tarifas de acceso y peajes a la red de distribución en baja y alta tensión*. Recuperado de <https://www.consultoriaenergetica.eu/comparador-tarifas-electricidad/tarifas-de-acceso-de-electricidad-en-baja-y-alta-tension>



## 6. Descripción del edificio.

El colegio público C.E.I.P Palmerar está compuesto principalmente de dos zonas, una de educación infantil y otra para educación primaria. Además, el recinto cuenta con un parking para profesores y trabajadores del centro, un gimnasio con sus propios vestuarios y tres patios.

El Hall cuenta con una zona de recepción, con un baño y con dos despachos.

La zona de educación infantil cuenta con diez aulas independientes, un aseo para mujeres y otro para hombres, una sala de descanso con su propio baño, un almacén y su propio patio al aire libre.

La zona de educación primaria cuenta con un salón de actos multiusos, el comedor con su propia cocina, diez aulas normales y dos de informática. los alumnos de primaria también cuentan con un patio al aire libre de gran superficie.

Finalmente hay un gimnasio con sus propios vestuarios para ambos sexos, un patio en el que se encuentra la sala técnica, con el grupo de presión y calderas, y una pista de trinquet.

A continuación, se detalla la superficie de cada sala en la *Tabla 1*.

Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )
Hall	262
Despacho	20
Baño Hall	20
Recepción	18
Despacho director	30
Pasillo Recepción	20
Salón de actos	192
Comedor	157
Cocina	35
Clase 1	49
Clase 2	49
Clase 3	49
Clase 4	49
Clase 5	49
Clase 6	49

Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )
Clase 7	49
Clase 8	49
Clase 9	49
Clase 10	49
Aula Informática 1	49
Aula Informática 2	49
Baño Hombres Primaria	28
Baño Mujeres Primaria	28
Pasillo lateral izquierda	160
Pasillo lateral derecha	160
Pasillo Cocina	48
Pasillo Clases 0	48
Pasillo Clases 1-6	50
Pasillo Clases 7-12	42
Pasillo clases Baños	32
Pasillo clase 12	32
Clase Infantil 1	45
Clase Infantil 2	45
Clase Infantil 3	45
Clase Infantil 4	45
Clase Infantil 5	45
Clase Infantil 6 + Patio	81
Clase Infantil 7 + Patio	105
Clase Infantil 8 + Patio	121,5
Clase Infantil 9 + Patio	81
Clase Infantil 10 + Patio	99
Sala descanso	22,5
Almacén Infantil	22,5
Baño Hombre Infantil	30
Baño Mujeres Infantil	30
Pasillo central Infantil	120
Pasillo patio Infantil	22,5
Gimnasio	212
Vestuario Masculino	21
Vestuario Femenino	21
Pasillo Vestuarios	14
Almacén Gimnasio	32
Sala técnica	34
<b>TOTAL</b>	<b>3.264</b>

Tabla 1: Superficie útil en cada sala



## **7. Estudio de potencia.**

Para el estudio de las necesidades de potencia del edificio se ha tenido en cuenta los requerimientos de cada habitáculo tanto de alumbrado como de los diferentes circuitos de potencia correspondientes, a criterio del proyectista.

### **7.1 Necesidades de potencia para alumbrado.**

El criterio utilizado para la estimación de potencia de alumbrado ha sido el de la colocación de media 0,25 luminarias por m<sup>2</sup> de 30 W, utilizando luminarias con tecnología LED de alto rendimiento lumínico. Por eso multiplicando por la superficie útil de cada sala se obtiene la potencia necesaria de alumbrado como se puede ver en la *Tabla 3*.

### **7.2 Necesidades de potencia para tomas de corriente.**

Según la ITC-BT-25 del REBT se debe diferenciar entre tomas de corriente de uso general, para circuitos de potencia, para cocina y para zonas húmedas. En este apartado se explica el criterio utilizado para el cálculo de potencia prevista para tomas de corriente de uso general y para zonas húmedas.

Para ambas tomas se previsto una potencia de 3.450 W. Se ha calculado el número de circuitos necesarios en el colegio y se ha multiplicado por la potencia necesaria en las tomas agrupando clases y los baños por zonas. La potencia se distribuirá en 18 circuitos para tomas de uso general y 8 circuitos de tomas de zonas húmedas. En la *Tabla 3* se observa la potencia prevista para este apartado.

---

### 7.3 Necesidades de potencia para otros consumos.

Se ha estimado una necesidad de potencia eléctrica de 10.000 W para la cocina del colegio para alimentar horno, microondas, cámaras frigoríficas, extractores de humos, entre otros electrodomésticos.

La sala técnica cuenta con un grupo de presión y con las calderas de ACS, esta sala necesita 7.500 W de potencia eléctrica.

Se proveen dos circuitos para el aire acondicionado de los dos despachos en el Hall de entrada con una previsión de potencia de 2.000 W por máquina.

Cada una de las dos aulas de informática cuentan con un circuito especial de 4.000 W de potencia para el consumo de los ordenadores.

Además, se ha valorado la potencia necesaria para alumbrado de emergencia de 10 W por habitáculo y la potencia necesaria para telecomunicaciones en 500 W.

### 7.4 Coeficiente de simultaneidad.

El coeficiente de simultaneidad se ha impuesto en función de los usos de cada circuito.

Circuitos	C.S
Alumbrado	0,75
Tomas uso general	0,50
Tomas zonas húmedas	0,30
Cocina	0,70
Tomas de fuerza	1,00
Informática	1,00

Tabla 2: Coeficientes de simultaneidad

## 7.5 Tabla resumen previsión potencia.

Zona	Alumbrado (kW)	Uso general (kW)	Zonas húmedas (kW)	Cocina (kW)	Tomas de fuerza (kW)	Informática (kW)
Hall	1,97	3,45	-	-	-	-
Despacho	0,15	3,45	-	-	-	-
Baño Hall	0,15	-	3,45	-	-	-
Recepción	0,14	-	-	-	-	-
Despacho director	0,23	-	-	-	-	-
Pasillo Recepción	0,15	-	-	-	-	-
Salón de actos	1,44	3,45	-	-	-	-
Comedor	1,18	3,45	-	-	-	-
Cocina	0,26	3,45	3,45	10,00	-	-
Clase 1	0,37	3,45	-	-	-	-
Clase 2	0,37	3,45	-	-	-	-
Clase 3	0,37	-	-	-	-	-
Clase 4	0,37	-	-	-	-	-
Clase 5	0,37	-	-	-	-	-
Clase 6	0,37	-	-	-	-	-
Clase 7	0,37	3,45	-	-	-	-
Clase 8	0,37	3,45	-	-	-	-
Clase 9	0,37	-	-	-	-	-
Clase 10	0,37	-	-	-	-	-
Aula Informática 1	0,37	-	-	-	-	4,00
Aula Informática 2	0,37	-	-	-	-	4,00
Baño Hombres Primaria	0,21	-	3,45	-	-	-
Baño Mujeres Primaria	0,21	-	3,45	-	-	-
Pasillo Izquierda	1,20	3,45	-	-	-	-
Pasillo Derecha	1,20	-	-	-	-	-
Pasillo Cocina	0,36	-	-	-	-	-
Pasillo Clases 0	0,36	-	-	-	-	-
Pasillo Clases 1-6	0,38	-	-	-	-	-
Pasillo Clases 7-12	0,32	-	-	-	-	-
Pasillo Baños	0,24	-	-	-	-	-
Pasillo clase 12	0,24	-	-	-	-	-
Clase Infantil 1	0,34	3,45	-	-	-	-
Clase Infantil 2	0,34	-	-	-	-	-
Clase Infantil 3	0,34	-	-	-	-	-
Clase Infantil 4	0,34	3,45	-	-	-	-

Zona	Alumbrado (kW)	Uso general (kW)	Zonas húmedas (kW)	Cocina (kW)	Tomas de fuerza (kW)	Informática (kW)	
Clase Infantil 5	0,34	-	-	-	-	-	
Clase Infantil 6	0,61	-	-	-	-	-	
Clase Infantil 7	0,79	-	-	-	-	-	
Clase Infantil 8	0,91	3,45	-	-	-	-	
Clase Infantil 9	0,61	-	-	-	-	-	
Clase Infantil 10	0,74	-	-	-	-	-	
Sala descanso	0,17	3,45	-	-	-	-	
Almacén infantil	0,17	3,45	-	-	-	-	
Baño Hombre Infantil	0,23	-	3,45	-	-	-	
Baño Mujeres Infantil	0,23	-	3,45	-	-	-	
Pasillo central infantil	0,90	3,45	-	-	-	-	
Pasillo patio infantil	0,17	-	-	-	-	-	
Gimnasio	1,59	3,45	-	-	-	-	
Vestuario Masculino	0,16	-	3,45	-	-	-	
Vestuario Femenino	0,16	-	3,45	-	-	-	
Pasillo Vestuarios	0,11	-	-	-	-	-	
Almacén Gimnasio	0,24	3,45	-	-	-	-	
Alumbrado exterior	4,00	-	-	-	-	-	
Sala técnica	0,26	-	-	-	7,50	-	
Telecom.	-	0,50	-	-	-	-	
Emergencia	0,55	-	-	-	-	-	
A.C. 1	-	-	-	-	2,00	-	
A.C. 2	-	-	-	-	2,00	-	
<b>TOTAL</b>	<b>29,03</b>	<b>62,60</b>	<b>27,60</b>	<b>10,00</b>	<b>11,50</b>	<b>8,00</b>	<b>148,73 kW</b>
<b>C.S.</b>	<b>0,75</b>	<b>0,50</b>	<b>0,30</b>	<b>0,70</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	
<b>TOTAL con C.S.</b>	<b>21,77</b>	<b>31,30</b>	<b>8,28</b>	<b>7,00</b>	<b>11,50</b>	<b>8,00</b>	<b>87,85 kW</b>

Tabla 3: Potencia prevista por sala.

## 7.6 Potencia a contratar.

Con todo lo expuesto anteriormente, se solicitará a la empresa de distribución el suministro de potencia de 88,00 kW con tensión trifásica 230/400 V con la tarifa de acceso en baja tensión 3.0A.

## **8. Instalación solar fotovoltaica.**

### **8.1 Aspectos generales.**

Existen dos zonas con suficiente espacio para poder realizar la instalación fotovoltaica, el edificio de educación infantil y el de educación primaria.

El edificio de educación infantil tiene una cubierta plana con una superficie 720 m<sup>2</sup> apta para la instalación con una estructura metálica simple para adecuar la inclinación de los paneles.

El edificio de educación primaria tiene una cubierta a dos aguas. La cubierta adecuada por su orientación, sentido sureste, tiene una superficie de 905 m<sup>2</sup> con una inclinación de 30° y un acimut respecto al sur de 40°.

### **8.2 Consumo energético.**

Lo primero a estudiar para el diseño de la instalación fotovoltaica es el consumo energético del edificio atendiendo tanto a su curva de consumo diaria como a la evolución de consumo anual.

Para el estudio del consumo energético diario se han estimado unos porcentajes de utilización horarios del total de la potencia prevista en cada circuito, de esta manera se obtiene la energía consumida por hora. En el *apartado 3 punto 3.1 de Anexo* se detallan los cálculos realizados. Se diferencia entre el consumo de un día laborable y un día festivo como se muestra *Figura 4*.

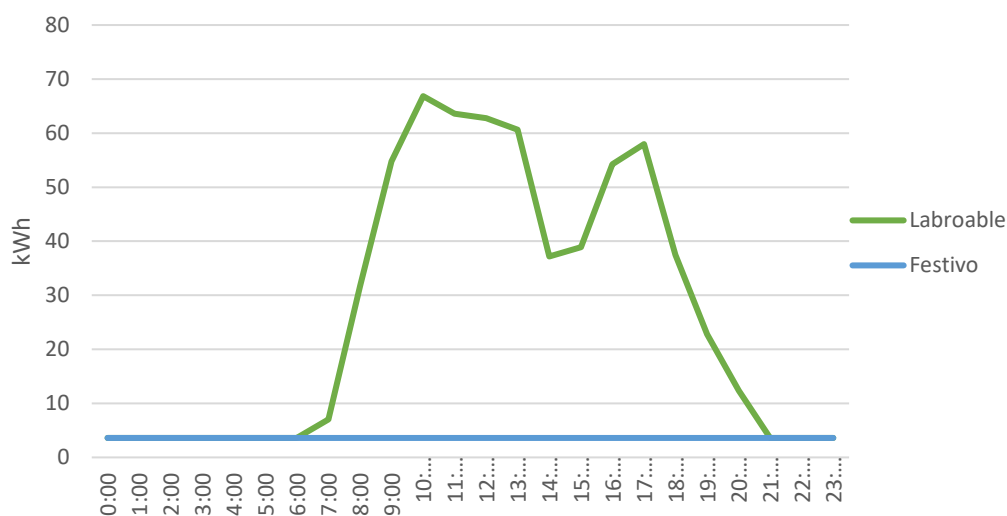


Figura 4: Consumo energético diario.

Para analizar el consumo mensual, se mantiene supone un consumo similar durante todo el año, pues en verano el colegio abre como colegio de verano con actividades que generan un uso similar al del periodo lectivo. El mes de agosto el colegio permanece cerrado, aunque se genera un consumo base. En el estudio se contemplan los festivos nacionales y algunos regionales dando lugar al cálculo de 243 días laborables y 122 días no laborables como se muestra en la Tabla 4 que resume el cálculo realizado.

Mes	Días laborables	NO Laborables	Consumo Laborable (kWh)	Consumo NO Laborable (kWh)	Consumo TOTAL (kWh)
Enero	21	10	13.529,2	862,7	14.391,9
Febrero	20	8	12.885,0	690,2	13.575,1
Marzo	20	11	12.885,0	949,0	13.833,9
Abril	19	11	12.240,7	949,0	13.189,7
Mayo	20	11	12.885,0	949,0	13.833,9
Junio	20	10	11.829,3	862,7	12.692,0
Julio	23	8	13.603,7	690,2	14.293,9
Agosto	21	10	1.811,7	862,7	2.674,4
Septiembre	19	11	12.240,7	949,0	13.189,7
Octubre	21	10	13.529,2	862,7	14.391,9
Noviembre	21	9	13.529,2	776,4	14.305,6
Diciembre	18	13	11.596,5	1.121,5	12.718,0
<b>365</b>	<b>243</b>	<b>122</b>	<b>142.565,1</b>	<b>10.525,1</b>	<b>153.090,2</b>

Tabla 4: Tabla cálculos energía mensual.

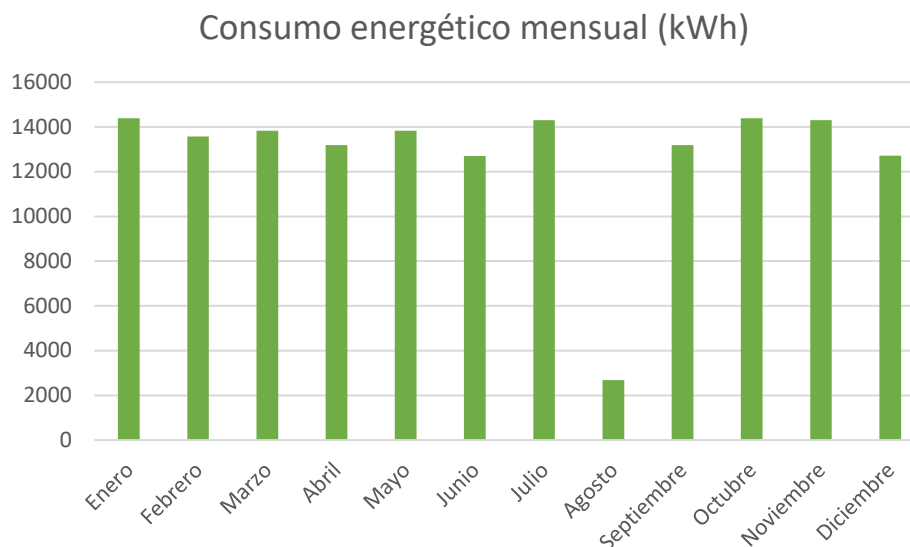


Figura 5: Consumo energético mensual en kWh.

### 8.3 Radiación solar.

Sabiendo la superficie máxima a utilizar para la instalación, el ángulo de inclinación y el acimut se continua con el cálculo de radiación solar aproximada para la zona a proyectar. Se opta por realizar el estudio en la cubierta de primaria y así aprovechar la inclinación reduciendo el coste de la estructura metálica. La inclinación de  $30^\circ$  favorecerá la producción en los meses de menos radiación. La incidencia de la radiación es máxima en verano cuando forman un ángulo de incidencia respecto a la superficie terrestre cercano a  $90^\circ$ .

La radiación solar que recibirán las placas durante todo el año se puede obtener mediante el análisis de datos históricos de radiación de la zona de Castellón. En la página web de la Unión Europea PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System) se obtiene la información de radiación solar en plano el dado de inclinación y acimut. En la *Tabla 5* se muestra la energía por  $m^2$  radía en la zona, que multiplicando por la superficie de la cubierta disponible del edificio de primaria se obtiene la energía en kWh máxima que se puede aprovechar en esa superficie. Se sabe que la eficiencia del módulo a instalar es de 16,48%, es decir, la energía capaz de captar y transformar por cada  $m^2$  de módulo. Finalmente, en la última columna de la *Tabla 5* se obtiene la potencia media que serían capaces de generar los módulos fotovoltaicos si ocuparan

toda la superficie, dividiendo por los días que tiene cada mes y una media de 10 horas de producción solar. Anualmente se podría obtener una media de 78k kW de potencia a la salida de la instalación.

Mes	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	16,48%	kW
Enero	110,0	99.504,8	16.398,4	52,9
Febrero	120,5	109.079,7	17.976,3	64,2
Marzo	158,9	143.777,4	23.694,5	76,4
Abril	177,6	160.764,2	26.493,9	88,3
Mayo	201,5	182.393,7	30.058,5	97,0
Junio	210,4	190.421,1	31.381,4	104,6
Julio	219,5	198.656,6	32.738,6	105,6
Agosto	203,3	184.004,6	30.324,0	97,8
Septiembre	166,1	150.356,7	24.778,8	82,6
Octubre	140,7	127.351,6	20.987,5	67,7
Noviembre	109,8	99.405,2	16.382,0	54,6
Diciembre	97,7	88.373,3	14.563,9	47,0
				<b>78,2</b>

Tabla 5: Radiación solar mensual.

A modo resumen, en la *Figura 6* se representa una gráfica de barras en la que se observa que la producción máxima con la superficie disponible está muy por encima del consumo en la mayoría de los meses. Con esto se concluye que se puede diseñar una instalación fotovoltaica para que abastezca un gran porcentaje del consumo de manera que se optimice, así no generar una inversión inicial demasiado alta y que el aprovechamiento de la energía solar sea lo más alto posible cercano al 100% para el consumo del colegio.



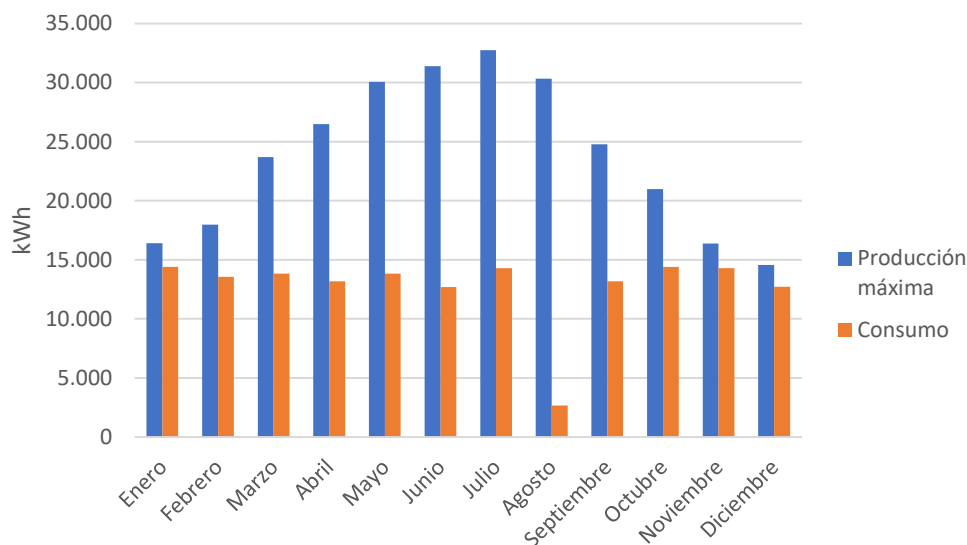


Figura 6: Comparación producción máxima con consumo para toda la superficie disponible.

#### 8.4 Análisis y estudio de propuestas.

Con estos datos y sabiendo la potencia a contratar, ya que esta siempre ha de ser superior a la potencia pico de la instalación de autoconsumo, se pasa a estudiar las soluciones propuestas. Se debe tener en cuenta que el colegio permanece cerrado en el mes de agosto, uno de los meses con mayor producción solar. Se proponen dos soluciones, cumpliendo con lo anteriormente explicado.

Se propone una instalación del 100% del 70% y del 50% de la potencia a contratar, de 88 kWp, 60 kWp y 40 kWp respectivamente. En la *Tabla 6* se comparan las instalaciones mostrando el porcentaje estimado que cubrirían del consumo con la producción solar.

Mes	kWh para 1 kWp	kWh para 88 kWp	% del consumo en solar	kWh para 60 kWp	% del consumo en solar	kWh para 40 kWp	% del consumo en solar
Enero	92,1	8.101,3	56%	5.523,6	38%	3.682,4	26%
Febrero	100,0	8.800,0	65%	6.000,0	44%	4.000,0	29%
Marzo	129,7	11.416,2	83%	7.783,8	56%	5.189,2	38%
Abril	142,3	12.525,9	95%	8.540,4	65%	5.693,6	43%
Mayo	158,2	13.924,2	101%	9.493,8	69%	6.329,2	46%
Junio	161,8	14.241,0	112%	9.709,8	77%	6.473,2	51%
Julio	167,1	14.706,6	103%	10.027,2	70%	6.684,8	47%
Agosto	155,6	13.696,3		9.338,4		6.225,6	
Septiembre	128,9	11.345,8	86%	7.735,8	59%	5.157,2	39%
Octubre	111,9	9.847,2	68%	6.714,0	47%	4.476,0	31%
Noviembre	90,3	7.944,6	56%	5.416,8	38%	3.611,2	25%
Diciembre	81,4	7.163,2	56%	4.884,0	38%	3.256,0	26%
		<b>Media</b>	<b>80%</b>	<b>Media</b>	<b>55%</b>	<b>Media</b>	<b>36%</b>

Tabla 6: Tabla comparativa de producción solar de las dos opciones.

En la *Figura 7* se puede ver gráficamente la aportación solar de cada una de las dos opciones a lo largo del año.

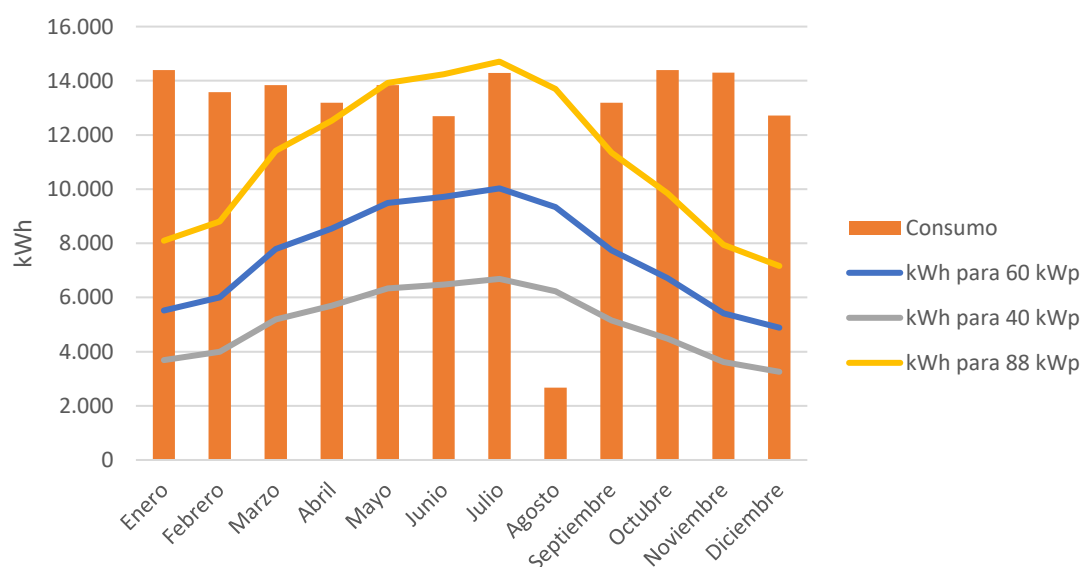


Figura 7: Gráfica de aportación solar de las dos instalaciones

Se observa que la propuesta del 100% de potencia contratada como instalación general está sobredimensionada. En los meses de mayor producción hay excedentes nada despreciables, puesto que, si mensualmente existe un exceso de producción solar respecto al consumo, asumiendo que el colegio tiene un horario de consumo más amplio que la franja de producción solar, es porque diariamente en las horas pico se está generando muy por encima del consumo y teniendo en cuenta la situación actual de la prohibición de vertido a red y venta de excedentes para pequeños productores se trata de optimizar al máximo la instalación. Por todo esto, con este análisis se justifica el descarte de esta instalación.

De forma simplificada, en las *Tabla 7* y *Tabla 8* se comparan las otras dos instalaciones de manera que se puede apreciar y justificar la mejor opción por el ahorro económico del coste de la energía consumida por la red y del periodo de retorno de la inversión (de forma simplificada). Se parte de la premisa que el precio medio de la energía es de 0,12 €/kWh y de que para una instalación de autoconsumo inferior a 50 kWp el coste aproximado es de 1,1 €/kWp instalado y para una instalación mayor de 50 kWp es de 1 €/kWp instalado. Agosto no se tiene en cuenta para estos cálculos.

	Coste del consumo	Coste con solar (60 kWp)	Coste con solar (40 kWp)
Enero	1.770,21 €	1.090,80 €	1.317,27 €
Febrero	1.669,74 €	931,74 €	1.177,74 €
Marzo	1.701,57 €	744,17 €	1.063,30 €
Abril	1.622,33 €	571,86 €	922,02 €
Mayo	1.701,57 €	533,84 €	923,08 €
Junio	1.561,12 €	366,82 €	764,92 €
Julio	1.758,15 €	524,80 €	935,92 €
Agosto	- €	- €	- €
Septiembre	1.622,33 €	670,83 €	988,00 €
Octubre	1.770,21 €	944,38 €	1.219,66 €
Noviembre	1.759,59 €	1.093,33 €	1.315,42 €
Diciembre	1.564,31 €	963,58 €	1.163,82 €
	<b>18.501,14 €</b>	<b>8.436,15 €</b>	<b>11.791,15 €</b>
	<b>Ahorro anual</b>	<b>10.064,99 €</b>	<b>6.709,99 €</b>

Tabla 7: Coste de la energía consumida por el colegio de la red.

	Opción 1 (60 kWp)	Opción 2 (40 kWp)
Coste instalación (estimado)	60.000,00 €	48.000,00 €
P.R. (años)	5,96	7,15

Tabla 8: Análisis económico de la inversión de las dos propuestas.

Finalmente, se opta por la Opción 1 de 60 kWp, pues se consigue un ahorro económico anual en el término de energía consumida por la red, aunque por lo contrario se necesitaría de una inversión inicial superior, pero se recuperará aproximadamente en 6 años, contra los más de 7 años de opción 2. El periodo de retorno de la inversión es adecuado teniendo en cuenta que la vida útil de estas instalaciones es superior a los 20 años. El término de potencia no se ha tenido en cuenta en los cálculos ya que no varía por la implantación de una instalación de autoconsumo fotovoltaico.

## 8.5 Producción solar.

Con el software PVSYST se obtienen datos de la producción solar de la instalación propuesta. La *Figura 8* muestran la aportación de energía solar al consumo tipo para un día de invierno tipo, en enero, mientras que en la *Figura 9* se observa la aportación solar para un día de verano tipo, en junio.

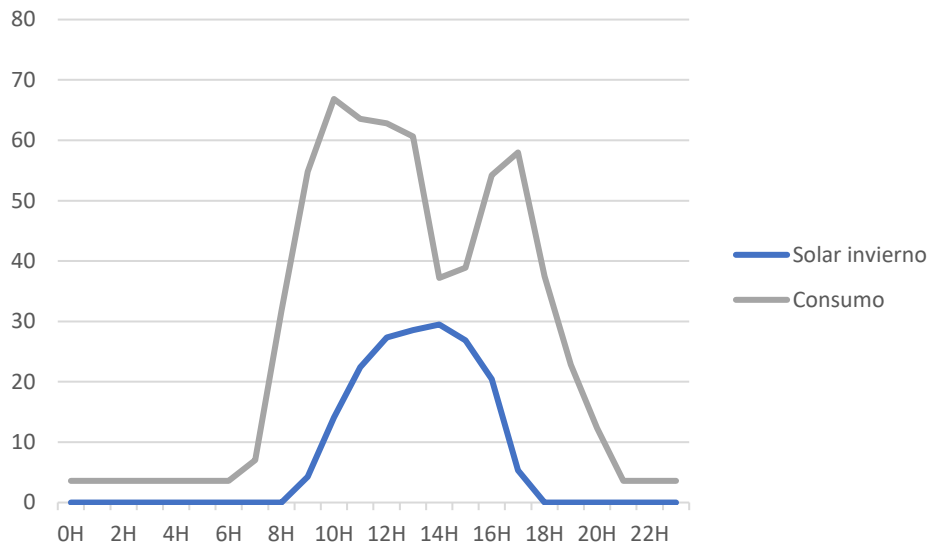


Figura 8: Curva de consumo con aportación solar en invierno.

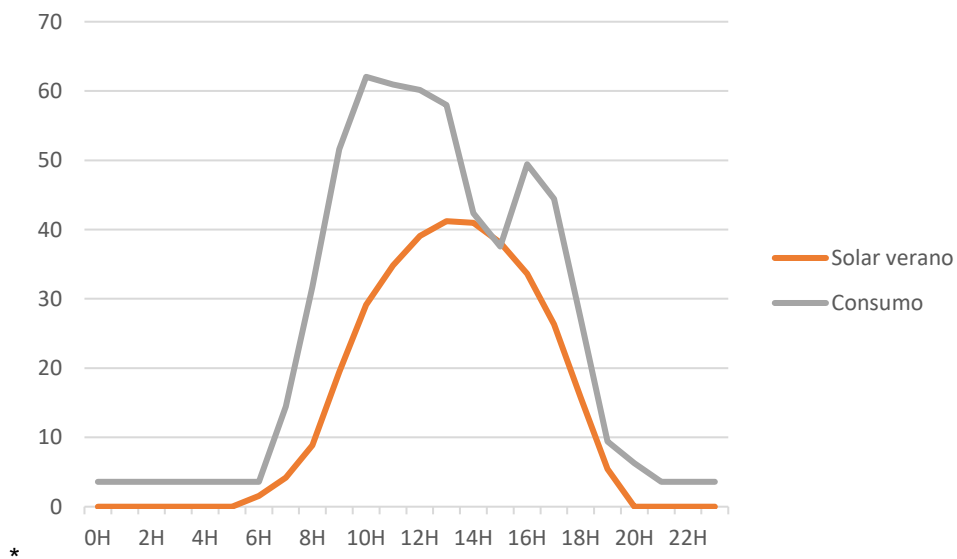


Figura 9: Curva de consumo con aportación solar en verano.

## 8.6 Módulos solares.

Los módulos fotovoltaicos elegidos para la instalación solar son el modelo JKM320PP de 72 células de la marca Jinko Solar. Fabricado células policristalinas proporcionando una eficiencia de 16,49%.

Module Type	JKM320PP-72	
	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	320Wp	237Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	37.4V	34.7V
Maximum Power Current (Imp)	8.56A	6.83A
Open-circuit Voltage (Voc)	46.4V	43.0V
Short-circuit Current (Isc)	9.05A	7.35A
Module Efficiency STC (%)	16.49%	

Tabla 9: Datos técnicos módulo fotovoltaico.

## 8.7 Inversor.

Es necesario transformar la energía generada en las placas como corriente continua a corriente alterna. Para ello se utilizan los inversores solares, en este caso se utilizan los inversores solares de la marca Greenpower modelo PV30.

■ Entrada DC	PV10	PV20	PV30
Rango de Tensiones (MPPT)	425-825 Vdc	425-825 Vdc	425-800 Vdc
Máxima tensión	900 Vdc	900 Vdc	900 Vdc
Máxima corriente	25 A	50 A	75 A
Máxima potencia FV recomendada	12 kWp	24 kWp	36 kWp
■ Salida AC			
Tensión de salida	3x400 Vac	3x400 Vac	3x400 Vac
Potencia nominal	10 kW	20 kW	30 kW
Corriente máxima	17,5 A	35 A	52 A
Distorsión Armónica Total	< 3%	< 3%	< 3%
Factor de potencia (cos $\Phi$ )	regulable (0.95 inductivo - 0.95 capacitivo)		
Aislamiento galvánico	Si	Si	Si

Tabla 10: Datos técnicos inversor solar.

## 8.8 Configuración final.

Con todo lo expuesto anteriormente, se obtiene como resultado una instalación solar compuesta de 190 paneles solares sumando una potencia pico instalada total de 60,8 kWp. Se montarán en 10 strings de 19 paneles, divididos en 2 inversores de 30 kW.

Para verificar que esta configuración cumple técnicamente con los dispositivos propuestos se comprueba:

- ✓  $19$  (módulos fotovoltaicos)  $\times$   $46,4$  V (Voc) =  $881,6$  V  $<$   $900$  Vdc (tensión máxima de entrada al inversor).
- ✓  $5$  (strings de módulos)  $\times$   $9,05$  A (Isc) =  $45,25$  A  $<$   $75$  A (Intensidad máxima de entrada al inversor).
- ✓  $19$  (módulos fotovoltaicos)  $\times$   $320$  Wp (potencia pico módulos solar)  $\times$   $5$  (strings de módulos por inversor) =  $30,4$  kWp  $<$   $36$  kWp (potencia pico máxima de entrada al inversor).

## 8.9 Fijación paneles.

Los paneles deben instalarse en la cubierta del edificio de educación primaria de forma que se cumplan unos requisitos mínimos de servicio. La fijación cumplirá con lo siguiente:

- Los módulos deben estar sujetos de tal forma que puedan soportar vientos fuertes de hasta 140 km/h.
- La estructura de fijación soportara las dilataciones térmicas de la misma y de los módulos.
- En caso de avería de algún módulo debe ser relativamente fácil la sustitución de este.

- Se quiere asegurar la dificultad del robo de los módulos, puesto que existe un acceso a la cubierta mediante una escalera lateral.

Con todo esto, la estructura de fijación estará compuesta por una estructura base que está anclada a la cubierta, poniendo especial atención en proteger los agujeros de la perforación de las tejas para evitar humedades o goteras posteriores. Encima de esta estructura se monta la estructura que sujetará los módulos, de forma que los encapsule con perfiles en U y cerrados con tornillo y tuerca autoblocante para evitar robos.



## **9. Instalación eléctrica.**

### **9.1 Instalaciones de enlace.**

La instalación eléctrica de baja tensión del colegio público CEIP Palmerar estará alimentado a través de la acometida eléctrica proporcionada por la compañía distribuidora eléctrica Iberdrola Distribución. La instalación de enlace con el colegio, se realizará de forma que cumpla tanto normativa del REBT y la normativa interna de la propia empresa distribuidora, incluyendo una caja general de protección y medida (CGPM) con sus equipos de medida y sus protecciones que aislen las dos partes y la puesta a tierra. Aquí también estará instalado el contador de autoconsumo solar de manera que ambas partes puedan comprobar el correcto funcionamiento y controlar y asegurar el vertido nulo de energía solar a la red de distribución. Esto viene estipulado por la *ITC-BT-40 Instalaciones Generadoras de Baja Tensión* donde en el apartado 4.3 *Instalaciones Interconectadas* menciona que *“El punto de conexión debe tener elementos que cumplan las funciones de corte y aislamiento de la red, accesibles en todo momento a la empresa distribuidora, a efectos de poder desconectar la instalación generadora”*.

### **9.2 Cuadro General de protección y medida (CGPM).**

La MT 2.80.12 es la normativa interna de Iberdrola distribución de especificaciones particulares para instalaciones de enlace, por lo que para suministros trifásicos cuya intensidad sea superior a 63 A, los fusibles de seguridad y el equipo de medida se dispondrán en conjunto separado cumpliendo con la NI 42.72.00. Se instalará un cuadro normalizado y homologado por la compañía distribuidora que tenga un módulo para las bases portafusibles de tipo NH, otro módulo para los correspondientes dispositivos de protección y por último el módulo que albergue el espacio para el contador trifásico.

El contador trifásico se encargará de medir la energía consumida por la parte del colegio de la red eléctrica, este cumple con las características dispuestas por la

compañía de distribución. Se trata de un contador de telemando inteligente de control de potencia suministrada.

### **9.3 Cuadro general de Baja Tensión (CGBT).**

A tratarse de un centro de enseñanza, la ITC-BT-28 lo considera como un local de pública concurrencia. Se instalará un cuadro general de baja tensión (CGBT) dentro del CGPM, cumpliendo con el Punto 4 de la ITC-BT-28 colocando el cuadro general en el punto más próximo a la acometida. La finalidad del CGBT es la protección y seccionamiento de la línea de entrada al colegio (LDI) y el cuadro general de distribución.

### **9.4 Líneas de Derivación Individual (LDI).**

Al tratarse de un suministro de un único usuario, no existe Línea General de Alimentación y la línea que se une desde la acometida hasta la instalación interior es la Derivación Individual.

Se utilizará cableado de Cu con aislamiento en polietileno reticulado autoextinguible y libre de halogenuros correspondiente con la designación RZ1-0,6/1kV, siendo estos cables tetrapolares o ternas de unipolares con neutro cumpliendo con la ITC-BT-15 e ITC-BT-28.

La sección del cableado de la derivación individual debe ser tal que no exceda una caída de tensión del 1,5% y que la intensidad que circule no supere la intensidad máxima admisible.

## **9.5 Circuitos instalación interior.**

La Línea de Derivación Individual alimentará a un cuadro general de distribución, y este a su vez alimentará a cuadros secundarios con los correspondientes circuitos a las zonas en cuestión.

La instalación interior se realizará cumpliendo con ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-28 con cableado de Cu con aislamiento en polietileno reticulado autoextinguible y libre de halogenuros correspondiente con la designación RZ1-0,6/1kV en canalizaciones sobre el falso techo mediante bandeja y tubo corrugado gris tipo CHF autoextinguible no propagador de la llama y libre de halogenuros. Se utilizarán canalizaciones de tubo rígido tipo RHF autoextinguible no propagador de la llama y libre de halogenuros en zonas dónde el tubo quede visible.

La sección del cableado de la instalación interior debe ser tal que no exceda una caída de tensión del 3% para circuitos de alumbrado y de un 5% para circuitos de fuerza.

## **9.6 Cableado instalación solar.**

Existen dos partes, la parte de corriente continua que recoge todas las líneas desde los strings hasta al inversor, y la parte de corriente alterna que va desde el inversor hasta el punto de interconexión con la instalación receptora de distribución.

La instalación solar se conectionará según preinscripciones de la ITC-BT-40 con cableado de Cu tipo manguera con aislamiento en polietileno reticulado autoextinguible y libre de halogenuros correspondiente con la designación RZ1-0,6/1kV en canalizaciones sobre bandeja en cubierta y tubo corrugado negro tipo CHF autoextinguible no propagador de la llama y libre de halogenuros.

La sección del cableado de la instalación solar debe ser tal que no exceda una caída de tensión del 1,5%.

## **9.7 Alumbrado de emergencia**

La ITC-BT-28 especifica la existencia de instalación de alumbrados de emergencia, destinado a la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas para la evacuación del público en caso de un fallo en la alimentación del alumbrado normal.

Se instalará cumpliendo normativa el alumbrado de seguridad, que engloba tres tipos de alumbrado, alumbrado de evacuación, de ambiente o anti-pánico y de zonas de alto riesgo. Este último no está dentro del alcance en el uso del edificio. El alumbrado de seguridad entrará en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo en el alumbrado general o cuando la tensión de este baje por debajo del 70% de la tensión nominal.

El alumbrado de evacuación es el alumbrado previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación.

El alumbrado de ambiente es el alumbrado previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar la iluminación necesaria que permita al usuario identificar las vías de escape.

## 9.8 Tabla resumen de secciones cableado

### - LINEAS GENERALES

#### PARTE SOLAR

Línea	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Canalización
De panel a inversor	50	7.978,5	1 x (3 x 4)	Sobre bandeja perforada
Salida del inversor	5	30.400,0	1 x (5 x 16)	Sobre bandeja perforada
General hasta el punto de interconexión	10	60.800,0	2 x (5 x 16)	Sobre bandeja perforada

## INSTALACIÓN COLEGIO

Líneas	Descripción	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Canalización
D.I.	Derivación Individual	20	88.000,0	5 x 70	Tubo enterrado D=70 mm
L.1	Alumbrado 1	60	11.341,3	1 x (3 x 16)	Bandeja perforada interior
L.2	Tomas uso general 1	60	17.250,0	1 x (3 x 16)	Bandeja perforada interior
L.3	Tomas húmedas 1	60	4.140,0	1 x (3 x 4)	Bandeja perforada interior
L.4	Emergencia 1	60	310,0	1 x (3 x 1,5)	Bandeja perforada interior
L.5	Alumbrado 2	100	5.400,0	1 x (3 x 16)	Bandeja perforada interior
L.6	Tomas uso general 2	100	10.350,0	1 x (3 x 16)	Bandeja perforada interior
L.7	Tomas húmedas 2	100	2.070,0	1 x (3 x 4)	Bandeja perforada interior
L.8	Emergencia 2	100	160,0	1 x (3 x 1,5)	Bandeja perforada interior
L.9	Especiales (cocina)	50	7.000,0	1 x (5 x 6)	Bandeja perforada interior
L.10	Tomas fuerza	120	11.500,0	1 x (5 x 6)	Bandeja perforada interior
L.11	Informática	90	8.000,0	1 x (3 x 10)	Bandeja perforada interior
L.12	Alumbrado exterior	180	3.000,0	1 x (3 x 6)	Tubo enterrado D=20 mm
L.13	Alumbrado GYM	150	1.687,5	1 x (3 x 6)	Tubo enterrado D=110 mm
L.14	Tomas uso general GYM	150	3.450,0	1 x (3 x 10)	
L.15	Tomas Húmedas GYM	150	2.070,0	1 x (3 x 6)	
L.16	Emergencia GYM	150	50,0	1 x (3 x 1,5)	

## ALUMBRADO 1

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 1,5 mm <sup>2</sup>
Hall	Monofásico	20	1.965	8,54	1,77%
Despacho	Monofásico	5	150	0,65	0,03%
Baño Hall	Monofásico	5	150	0,65	0,03%
Recepción	Monofásico	5	135	0,59	0,03%
Despacho Director	Monofásico	10	225	0,98	0,10%
Salón de actos	Monofásico	20	1.440	6,26	1,30%
Comedor	Monofásico	20	263	1,14	0,24%
Clase 1	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 2	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 3	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 4	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 5	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 6	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 7	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 8	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 9	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 10	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Aula Informática 1	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Aula Informática 2	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Baños Primaria	Monofásico	5	420	1,83	0,09%
Pasillos Comunes 1	Monofásico	30	2.145	9,33	2,90%
Pasillos Comunes 2	Monofásico	30	2.145	9,33	2,90%

### TOMAS USO GENERAL 1

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 2,5 mm <sup>2</sup>
Hall	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Despacho	Monofásico	5	3.450	15,00	0,47%
Baño Hall	Monofásico	5	3.450	15,00	0,47%
Recepción	Monofásico	5	3.450	15,00	0,47%
Despacho Director	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Salón de actos	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Comedor	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Clase 1	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 2	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 3	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 4	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 5	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 6	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 7	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 8	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 9	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 10	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Aula Informática 1	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Aula Informática 2	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Baños Primaria	Monofásico	5	3.450	15,00	0,47%
Pasillos Comunes 1	Monofásico	30	3.450	15,00	2,80%
Pasillos Comunes 2	Monofásico	30	3.450	15,00	2,80%



### TOMAS HÚMEDAS 1

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 2,5 mm <sup>2</sup>
Baño Hall	Monofásico	5	3.450	15,00	0,47%
Baños Primaria	Monofásico	5	3.450	15,00	0,47%

### INFORMÁTICA

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 1,5 mm <sup>2</sup>
Aula Informática 1	Monofásico	10	4.000	17,39	1,80%
Aula Informática 2	Monofásico	10	4.000	17,39	1,80%

## ALUMBRADO 2

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 1,5 mm <sup>2</sup>
Clase Infantil 1	Monofásico	15	338	1,47	0,23%
Clase Infantil 2	Monofásico	15	338	1,47	0,23%
Clase Infantil 3	Monofásico	15	338	1,47	0,23%
Clase Infantil 4	Monofásico	15	338	1,47	0,23%
Clase Infantil 5	Monofásico	15	338	1,47	0,23%
Clase Infantil 6 + Patio	Monofásico	20	608	2,64	0,55%
Clase Infantil 7 + Patio	Monofásico	20	788	3,42	0,71%
Clase Infantil 8 + Patio	Monofásico	20	911	3,96	0,82%
Clase Infantil 9 + Patio	Monofásico	20	608	2,64	0,55%
Clase Infantil 10 + Patio	Monofásico	20	743	3,23	0,67%
Sala descanso	Monofásico	10	169	0,73	0,08%
Almacén Inf	Monofásico	10	169	0,73	0,08%
Baños Infantil	Monofásico	10	450	1,96	0,20%
Pasillos infantil	Monofásico	10	1.069	4,65	0,48%

## TOMAS USO GENERAL 2

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 2,5 mm <sup>2</sup>
Clase Infantil 1	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Clase Infantil 2	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Clase Infantil 3	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Clase Infantil 4	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Clase Infantil 5	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Clase Infantil 6 + Patio	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Clase Infantil 7 + Patio	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Clase Infantil 8 + Patio	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Clase Infantil 9 + Patio	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Clase Infantil 10 + Patio	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Sala descanso	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Almacén Inf	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Baños Infantil	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Pasillos infantil	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%

## TOMAS HÚMEDAS 2

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 2,5 mm <sup>2</sup>
Baños Infantil	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%

## ALUMBRADO GYM

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 1,5 mm <sup>2</sup>
Gimnasio	Monofásico	40	1.590	6,91	2,86%
Vestuario Masculino	Monofásico	15	158	0,68	0,11%
Vestuario Femenino	Monofásico	15	158	0,68	0,11%
Pasillo Vestuarios	Monofásico	10	105	0,46	0,05%
Almacén Gimnasio	Monofásico	20	240	1,04	0,22%

## TOMAS USO GENERAL GYM

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 2,5 mm <sup>2</sup>
Gimnasio	Monofásico	40	3.450	15,00	3,73%
Vestuario Masculino	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Vestuario Femenino	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Pasillo Vestuarios	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Almacén Gimnasio	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%

**TOMAS HÚMEDAS GYM**

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 2,5 mm <sup>2</sup>
Vestuario Masculino	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Vestuario Femenino	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%

## 9.9 Tabla resumen protecciones.

### - RESUMEN PROTECCIONES LINEAS GENERALES

#### PARTE SOLAR

Líneas	Descripcion	In (A)	In Térmico (A)	p.d.c. (kA)
IS.1	Fusible CC	8,6	10	15
IS.2	Línea después del inversor	65,0	80	40
IS.3	Línea general inversores	130,0	160	50

## INSTALACIÓN COLEGIO

Líneas	Descripción	In (A)	In Térmico (A)	p.d.c. (kA)	In Diferencial (A)	Sensibilidad (mA)	Curva/Clase
D.I.	Derivación Individual	141,0	160	50	160	300	C/AC
L.1	Alumbrado 1	49,3	63	35	63	300	C/AC
L.2	Tomas uso general 1	75,0	100	40	100	300	C/AC
L.3	Tomas húmedas 1	18,0	25	16	25	300	C/AC
L.4	Emergencia 1	1,3	6	10	6	30	C/AC
L.5	Alumbrado 2	23,5	25	22	25	300	C/AC
L.6	Tomas uso general 2	45,0	63	35	63	300	C/AC
L.7	Tomas húmedas 2	9,0	16	22	16	300	C/AC
L.8	Emergencia 2	0,7	6	10	6	30	C/AC
L.9	Especiales (cocina)	17,6	25	22	25	300	C/AC
L.10	Tomas fuerza	40,0	40	35	40	300	B/AC
L.11	Informática	34,8	40	20	40	300	Z/superinmunizado
L.12	Alumbrado exterior	13,0	16	22	16	300	C/AC
L.13	Alumbrado GYM	7,3	16	22	16	300	C/AC
L.14	Tomas uso general GYM	15,0	16	22	16	300	C/AC
L.15	Tomas Húmedas GYM	9,0	16	22	16	300	C/AC
L.16	Emergencia GYM	50,0	6	10	6	30	C/AC

## - PROTECCIONES DE CONSUMOS

Línea	Descripción	PIA Alumbrado (A)	PIA Tomas generales (A)	PIA Tomas húmedas (A)
L.O.1	Hall	10	16	16
L.O.2	Salón de actos	10	16	
L.O.3	Comedor	10	16	
L.O.4	Clase 1, 3 y 5	10	16	
L.O.5	Clase 2, 4 y 6	10	16	
L.O.6	Clase 7 y 8	10	16	
L.O.7	Clase 9 y 10	10	16	
L.O.8	Aula Informática 1	10	16	
L.O.9	Aula Informática 2	10	16	
L.O.10	Baños Primaria	10	16	16
L.O.11	Pasillos Comunes 1	10	16	
L.O.12	Pasillos Comunes 2	10	16	
L.O.13	Clase Inf. 1, 2 y 3	10	16	
L.O.14	Clase Inf. 4, 5, 6 y 7	10	16	
L.O.15	Clase Inf. 8, 9 y 10	10	16	
L.O.16	Sala descanso	10	16	
L.O.17	Almacén Inf	10	16	
L.O.18	Baños Infantil	10	16	16
L.O.19	Pasillos infantil	10	16	
L.O.20	Gimnasio	10	16	
L.O.21	Vestuario Masculino	10	16	16
L.O.22	Vestuario Femenino	10	16	16



---

Línea	Descripción	PIA Alumbrado (A)	PIA Tomas generales (A)	PIA Tomas húmedas (A)
L.O.23	Pasillo Vestuarios	10	16	
L.O.24	Almacén Gimnasio	10	16	

## **10. Puesta a tierra.**

La instalación de la puesta a tierra es necesaria para unir eléctricamente las partes conductoras que están en contacto con el circuito pero que no son partes funcionales de este y puedan contraer un peligro para seguridad, asegurando las protecciones y así reducir el riesgo de cualquier deterioro del material eléctrico.

En la construcción de cualquier edificio se aprovecha la cimentación para crear una red de tierras a través de los pilares del edificio. Al tratarse de una obra de reforma, se comprobará que la instalación de puesta a tierra del edificio cumple para proteger tanto a la nueva instalación eléctrica del colegio y la instalación fotovoltaica. Se comprobará el correcto estado de todos los materiales de la instalación existente con la condición de la sustitución de los materiales que puedan estar dañados, asegurando que la instalación de puesta a tierra esté en perfecto estado de funcionamiento.

### **10.1 Características del terreno.**

El colegio está situado en Benicasim, un terreno fértil y húmedo, con lo que viendo la tabla de valores aproximados de resistividad del terreno de la ITC-BT-18 corresponde una resistividad de 50 Ohm·m.

EN el cuadro general de distribución del colegio existirá un terminal de puesta a tierra para así proteger efectivamente la instalación frente contactos directos e indirectos y permitiendo la descarga a tierra las corrientes de defecto.

### **10.2 Características de la instalación.**

Todas las partes metálicas de la instalación fotovoltaica y eléctrica del colegio estarán conectadas con el conductor de tierra, asegurando la equipotencialidad de las instalaciones. La instalación actual de puesta a tierra esta compuesta por un conductor

desnudo de cobre enterrado alrededor de 14 pilares del edificio con 4 picas en las esquinas con un distanciamiento de más de 19 metros.

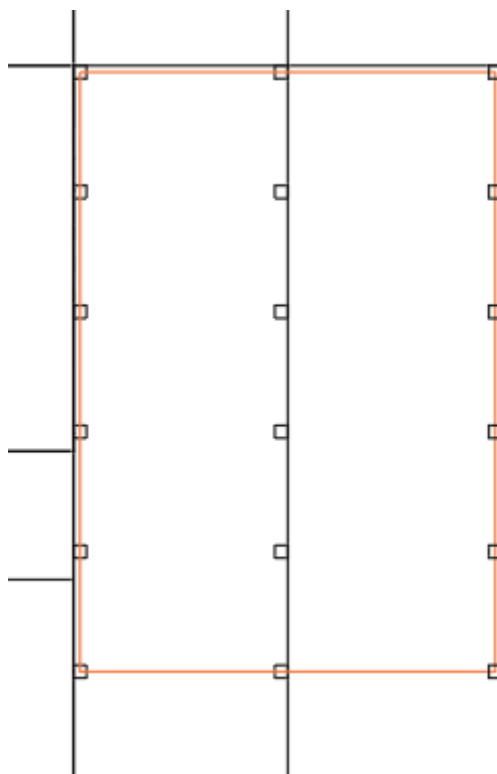


Figura 10: Esquema de distribución de la instalación de puesta a tierra existente.

### 10.3 Diseño y cálculo de la instalación.

La resistencia máxima de las instalaciones viene dada por la sensibilidad de los equipos de protección contra contactos indirectos, en este caso el más pequeño es de 30 mA. La tensión máxima permitida en las masas metálicas para garantizar la seguridad en locales es de 24 V según la ITC-BT18.

$$R_{m\acute{a}x.} = \frac{24 \text{ V}}{0,03 \text{ A}} = 800 \Omega$$

Para calcular la resistencia de la instalación de puesta a tierra, primero se calcula la resistencia de las picas enterradas, luego del conductor de protección enterrado que las une y finalmente la resistencia total (cálculo en paralelo).

$$R_{picas} = \frac{\rho}{n \cdot L} = \frac{50}{4 \cdot 4} = 3,125 \Omega$$

$$R_{conductor} = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 50}{150,8} = 0,66 \Omega$$

$$R_{tierra} = \frac{R_{conductor} \cdot R_{picas}}{R_{conductor} + R_{picas}} = \frac{0,66 \cdot 3,125}{0,66 + 3,125} = 0,54 \Omega$$

$$R_{tierra} < R_{m\acute{a}x}. \checkmark \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El valor de la resistencia a tierra es menor al máximo permitido para asegurar los 24 V como máximo, además es inferior a la resistencia del cuerpo humano que se considera aproximadamente en 725  $\Omega$ .

## 11. Resumen de presupuesto.

### RESUMEN POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO 1: Cajas y protecciones	12.473,58 €
CAPÍTULO 2: Cableado	11.499,60 €
CAPÍTULO 3: Tubos y bandejas	41.607,40 €
CAPÍTULO 4: Elementos fotovoltaicos	70.952,98 €
CAPÍTULO 5: Seguridad y salud	1.030,00 €
TOTAL	137.563,56 €

**PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) 137.563,56 €**

Beneficio Industrial (6%) 8.253,81 €

Gastos Generales (13%) 17.883,26 €

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC) 163.700,63 €**

IVA (21%) 34.377,13 €

**PRESUPUESTO TOTAL 198.077,77 €**

La inversión total asciende a **CIENTO NOVENTA Y OCHO MIL SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**



## II. ANEXOS

---





## Índice de Anexos

1.	Cálculos justificativos cableado. ....	67
1.1	Bases del dimensionamiento del cableado parte solar. ....	67
1.2	Bases del dimensionamiento del cableado inst. eléctrica colegio. ....	69
1.3	Cableado instalación solar. ....	70
1.4	Cableado instalación eléctrica colegio. ....	74
2.	Cálculos Justificativos Protecciones. ....	102
2.1	Bases del dimensionamiento de las protecciones. ....	102
2.2	Protecciones Instalación Solar. ....	103
2.3	Protecciones Instalación eléctrica colegio. ....	105
3.	Tablas de cálculos de potencia prevista. ....	119
3.1	Utilización horaria. ....	119
4.	Estudio básico de seguridad y salud. ....	127



## **1. Cálculos justificativos cableado.**

### **1.1 Bases del dimensionamiento del cableado parte solar.**

El cálculo de la sección del cableado eléctrico se realiza mediante lo dispuesto en la ITC-BT-40 del REBT para el cableado de conexión correspondiente con la instalación generadora en baja tensión con el criterio de caída de tensión porcentual máxima admisible y por el criterio térmico. El porcentaje máximo admisible de caída de tensión entre la instalación fotovoltaica y el punto de interconexión con la compañía de distribución, no será superior al 1,5%. Se dimensionará para una intensidad de 125% de la intensidad máxima de línea como especifica en el punto 5 de la ITC-BT-40.

Para el dimensionamiento del cableado con el criterio térmico, se comprobará que la intensidad máxima que puede llegar a circular por la línea no supera las intensidades admisibles que menciona en la ITC-BT-19 en función del método de instalación utilizado y del aislamiento del cable.

TABLA 52-B1 (UNE 20460-5-523:2004) Métodos de instalación de referencia					
Tabla y columna					
Intensidad admisible para los circuitos simples					
Instalación de referencia		Aislamiento		Número de conductores	
		PVC	XLPE o EPR	2	3
	A1	Tabla A.52-1 bis columna 4	Tabla A.52-1 bis columna 3	Tabla A.52-1 bis columna 7	Tabla A.52-1 bis columna 6
	A2	Tabla A.52-1 bis columna 3	Tabla A.52-1 bis columna 2	Tabla A.52-1 bis columna 6	Tabla A.52-1 bis columna 5
	B1	Tabla A.52-1 bis columna 6	Tabla A.52-1 bis columna 5	Tabla A.52-1 bis columna 10	Tabla A.52-1 bis columna 8
	B2	Tabla A.52-1 bis columna 5	Tabla A.52-1 bis columna 4	Tabla A.52-1 bis columna 8	Tabla A.52-1 bis columna 7
	C	Tabla A.52-1 bis columna 8	Tabla A.52-1 bis columna 6	Tabla A.52-1 bis columna 11	Tabla A.52-1 bis columna 9
	D	Tabla A.52-2 bis columna 3	Tabla A.52-2 bis columna 4	Tabla A.52-2 bis columna 5	Tabla A.52-2 bis columna 6
	E	Tabla A.52-1 bis columna 9	Tabla A.52-1 bis columna 7	Tabla A.52-1 bis columna 12	Tabla A.52-1 bis columna 10
	F	Tabla A.52-1 bis columna 10	Tabla A.52-1 bis columna 8	Tabla A.52-1 bis columna 13	Tabla A.52-1 bis columna 11
	G	---	Ver UNE 20460-5-523	---	Ver UNE 20460-5-523

XLPE: Polietileno reticulado (90°C) EPR: Etileno-propileno (90°C) PVC: Policloruro de vinilo (70°C)

$\rho = K_{\theta} \cdot \rho_{20}$   
 Cobre:  $\rho_{20} = 1/56 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$ ; Aluminio:  $\rho_{20} = 1/35 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$   
 Para el cobre y el aluminio:  $\theta = 70^\circ\text{C} \rightarrow K_{\theta} = 1,20$ ;  $\theta = 90^\circ\text{C} \rightarrow K_{\theta} = 1,28$

**POTENCIAS NORMALIZADAS DE TRANSFORMADORES (EN KVA):**  
 5, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000

**FACTORES DE MAYORACIÓN  $K_{\theta}$ :** 1,25 para motores y 1,0 para lámparas de descarga

TABLA A.52-1 BIS (UNE 20460-5-523:2004) Intensidades admisibles en amperios Temperatura ambiente 40 °C en el aire												
Método de instalación de la tabla 52-B1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A1	PVC3	PVC2	PVC2	XLPE3	XLPE2	XLPE2						
A2				XLPE3	XLPE2	XLPE2						
B1				PVC3	PVC2	PVC2	XLPE3	XLPE2		XLPE2		
B2				PVC3	PVC2	PVC2	XLPE3	XLPE2		XLPE2		
C						PVC3	PVC2	XLPE3	XLPE2		XLPE2	
E						PVC3	PVC2	XLPE3	XLPE2		XLPE2	
F							PVC3	PVC2	XLPE3	XLPE2		
F								PVC3	PVC2	XLPE3	XLPE2	
Sección mm²	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Cobre</b>												
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	-
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	-
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35	-	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50	-	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
70	-	-	-	149	160	171	185	199	214	224	244	269
95	-	-	-	180	194	207	224	241	259	271	296	327
120	-	-	-	208	225	240	260	280	301	314	348	380
150	-	-	-	236	260	278	299	322	343	363	404	438
185	-	-	-	268	297	317	341	368	391	415	464	500
240	-	-	-	315	350	374	401	435	468	490	552	590
<b>Aluminio</b>												
2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25	-
4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35	-
6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	-
10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	-
16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	-
25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105
35	-	61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130
50	-	73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160
70	-	-	-	116	122	136	139	151	162	170	187	206
95	-	-	-	140	148	167	169	183	197	207	230	251
120	-	-	-	162	171	193	196,5	213	228	239	269	293
150	-	-	-	187	197	223	227	246	264	277	312	338
185	-	-	-	212	225	236	259	281	301	316	359	388
240	-	-	-	248	265	300	306	332	355	372	429	461

XLPE: Polietileno reticulado (90°C) EPR: Etileno-propileno (90°C) PVC: Policloruro de vinilo (70°C)

Tabla 11: Intensidades máximas admisibles por norma UNE 20460-5-523:2004.

Para el criterio de caída de tensión se utilizará la siguiente fórmula de paneles a inversor (CC):

$$e(\%) = \frac{2 \cdot P \cdot L}{c \cdot S \cdot U^2} \text{ (para conductores monofásicos)}$$

Y de inversores a punto de interconexión (CA trifásica):

$$e(\%) = \frac{P \cdot L}{c \cdot S \cdot U^2} \text{ (para conductores trifásicos)}$$

donde,

e: Caída de tensión en Voltios.

P: Potencia máxima que circula por la línea.

L: Longitud de la línea en metros.

c: Constante del material de los filamentos del conductor.

S: Sección propuesta según criterio térmico.

U: Tensión nominal de funcionamiento.

## 1.2 Bases del dimensionamiento del cableado inst. eléctrica colegio.

El dimensionamiento de la instalación eléctrica del colegio se divide en:

- De acometida a cuadro general de distribución (LDI).
- De cuadro general de distribución a cuadros secundarios.
- De cuadros secundarios a consumos.

Para el cálculo con el criterio térmico se tendrán las mismas consideraciones que en el apartado anterior.

Para el criterio de caída de tensión, se trata de circuitos monofásicos, por lo que se utilizará la fórmula del apartado anterior. En este caso el porcentaje máximo admisible de caída de tensión varía para cada tramo, siendo:

- Línea de derivación Individual → 1,5%
- Para el resto → 3% para circuitos de alumbrado  
→ 5% para circuitos de fuerza

### 1.3 Cableado instalación solar.

#### 1.3.1 De paneles solares a inversor.

De cada string sale una línea hacia al inversor. Con los datos técnicos de los paneles solares se obtiene la información de cada línea.

Nº String	Nº Módulos	Potencia línea (W)	Tensión máxima (V)	Corriente rama (A)
1	19	6080	881,6	8,56
2	19	6080	881,6	8,56
3	19	6080	881,6	8,56
4	19	6080	881,6	8,56
5	19	6080	881,6	8,56
6	19	6080	881,6	8,56
7	19	6080	881,6	8,56
8	19	6080	881,6	8,56
9	19	6080	881,6	8,56
10	19	6080	881,6	8,56

Tabla 12: Datos de cada línea solar.

✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para exterior llegando a llevar las 10 líneas de los strings, siempre en capa única.

TABLA A.52-3:

Punto	Disposición	Número de circuitos o cables multiconductores									Instalación tipo
		1	2	3	4	6	9	12	16	20	
1	Empotrados, embutidos (dentro de un mismo tubo, canal o grapados sobre una superficie al aire)	1,0	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40	A a F
2	Capa única sobre los muros o los suelos o bandejas no perforadas	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	C
3	Capa única en el techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	0,60	0,60	0,60	
4	Capa única sobre bandejas perforadas horizontales o verticales	1,0	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	E y F
5	Capa única sobre escaleras de cables, abrazaderas, etc.	1,0	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	

Tabla 13: Factores de corrección en función de la disposición de la instalación conductora.

Según *Tabla 13* la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 10 circuitos de 0,7 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Cumpliendo con la ITC-BT-40 la intensidad de diseño será del 125%. Tomaremos como valor de referencia la corriente de cortocircuito, al ser la intensidad más desfavorable según especificaciones técnicas del fabricante.

$$I_{sc} = 9,05 \text{ A} \rightarrow I_{diseño} = 9,05 \cdot 1,25 = 11,31 \text{ A}$$

$$I_z(S = 4 \text{ mm}^2) = 45 \text{ A}$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 45 \cdot 0,7 = 31,5 \text{ A} > I_{diseño} \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 19 (\text{paneles}) \cdot 46,4 (V_{mp}) = 881,6 \text{ V}$$

$$I = 9,05 \text{ A}$$

$$P = V \cdot I = 881,6 \cdot 9,05 = 7.978,5 \text{ W}$$

$$L_{máx.} = 50 \text{ m}$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 7.978,5 \cdot 50}{56 \cdot 4 \cdot 881,6^2} = 0,43 \% < 1,5 \% \checkmark$$

---

La sección de **4 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

### 1.3.2 De inversor a punto de interconexión.

Toda la potencia generada por la instalación solar se convertirá en el inversor e ira a alimentar la instalación del colegio.

✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para exterior con la única línea hasta el punto de interconexión.

Según *Tabla 13* la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 1 circuito de 1 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Primero se calcula la línea que sale de cada inversor, y después la línea general con los dos inversores.

Cumpliendo con la ITC-BT-40 la intensidad de diseño será del 125%. Tomaremos como valor de referencia la corriente máxima de salida según ficha técnica del inversor solar.

$$I = 52 A \rightarrow I_{diseño} = 52 \cdot 1,25 = 65 A$$

$$I_z(S = 16 mm^2) = 87 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 87 A > I_{diseño} \quad \checkmark$$

Para la línea general:

$$I_{diseño} = 2 \times 65 A$$

$$I_z(S = 2 \times 16 mm^2) = 2 \times 87 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 2 \times 87 A > I_{diseño} \quad \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:



$$V = 400 \text{ V}$$

$$I = 65 \text{ A}$$

$$P = 30.400 \text{ W}$$

$$L_{\text{máx.}} = 5 \text{ m}$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{1 \cdot 30.400 \cdot 5}{56 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,11 \% < 1,5 \% \checkmark$$

---

La sección de **16 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

Para la línea general:

Condiciones de estudio:

$$V = 400 \text{ V}$$

$$I = 2 \times 65 = 130 \text{ A}$$

$$P = 2 \times 30.400 \text{ W}$$

$$L_{\text{máx.}} = 10 \text{ m}$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{1 \cdot 30.400 \cdot 10}{56 \cdot 16 \cdot 400^2} = 2 \times 0,21 \% < 1,5 \% \checkmark$$

---

La sección de **2 x 16 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

## 1.4 Cableado instalación eléctrica colegio.

### 1.4.1 De acometida a cuadro general de distribución.

La línea debe soportar la intensidad que circule con la potencia contratada, en este caso son 88 kW. Para los cálculos, se supone un factor de potencia de 0,9 por los motores y grupo de bombeo de la sala técnica.

✓ Criterio térmico

La terna de cables unipolares discurrirá en tubo enterrado de tamaño suficientemente grande para el único circuito que conecta ambos puntos.

$$I_{diseño} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos(f.d.p)} = \frac{88.000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 141,1 A$$

No existe factor de corrección al transcurrir solo 1 circuito y es tipo D, específico para canalizaciones enterradas. En la Tabla 14 se selecciona la intensidad admisible para este tipo de instalación.

* Método D		Sección mm <sup>2</sup>	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
Cobre	PVC2		20,5	27,5	36	44	59	76	98	118	140	173	205	233	264	296	342	387
	PVC3		17	22,5	29	37	49	63	81	97	115	143	170	192	218	245	282	319
	XLPE2		24,5	32,5	42	53	70	91	116	140	166	204	241	275	311	348	402	455
	XLPE3		21	27,5	35	44	58	75	96	117	138	170	202	230	260	291	336	380
Aluminio	XLPE2							70	89	107	126	156	185	211	239	267	309	349
	XLPE3							58	74	90	107	132	157	178	201	226	261	295

Tabla 14: Intensidades admisibles para el cálculo de conductores en canalizaciones enterradas.

$$I_{diseño} = 141,1 A$$

$$I_z(S = 70 \text{ mm}^2) = 170 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 170 A > I_{diseño} \quad \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 400 \text{ V}$$

$$I = 141,1 \text{ A}$$

$$P = 88.000 \text{ W}$$

$$L_{m\acute{a}x.} = 20 \text{ m}$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 7.978,5 \cdot 50}{56 \cdot 4 \cdot 881,6^2} = 0,21 \% < 1,5 \% \checkmark$$

La sección de **70 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

El tubo por que discurrirán los conductores será de mínimo de 70 mm de diámetro exterior según la Tabla X de la ITC-BT-21.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

Tabla 15: Diámetros exteriores mínimos de tubos.

#### 1.4.2 De cuadro general de distribución a cuadros secundarios.

Ahora se calcula la sección de las líneas generales de cada circuito proyectado. Existen 16 tipos de circuitos, cada uno con sus distintos usos y potencias previstas.

Los circuitos se dividirán en tres ramas, una para la zona educación infantil, para la zona de educación primaria y otra para el gimnasio, además de los que solo tienen un destino. De esta manera las potencias en los circuitos se dividen, quedando como se observa en la *Tabla 16*.

Líneas	Líneas generales	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) máx.
L.1	Alumbrado 1	Monofásico	60	11.341,3	49,3	3%
L.2	Tomas uso general 1	Monofásico	60	17.250,0	75,0	5%
L.3	Tomas húmedas 1	Monofásico	60	4.140,0	18,0	5%
L.4	Emergencia 1	Monofásico	60	310,0	1,3	3%
L.5	Alumbrado 2	Monofásico	100	5.400,0	23,5	3%
L.6	Tomas uso general 2	Monofásico	100	10.350,0	45,0	5%
L.7	Tomas húmedas 2	Monofásico	100	2.070,0	9,0	5%
L.8	Emergencia 2	Monofásico	100	160,0	0,7	3%
L.9	Especiales (cocina)	Trifásico	50	7.000,0	17,6	5%
L.10	Tomas fuerza	Trifásico	120	11.500,0	32,1	5%
L.11	Informática	Monofásico	90	8.000,0	34,8	5%
L.12	Alumbrado exterior	Monofásico	80	3.000,0	13,0	3%
L.13	Alumbrado GYM	Monofásico	150	1.687,5	7,3	3%
L.14	Tomas uso general GYM	Monofásico	150	3.450,0	15,0	5%
L.15	Tomas Húmedas GYM	Monofásico	150	2.070,0	9,0	5%
L.16	Emergencia GYM	Monofásico	150	50,0	0,2	3%

Tabla 16: Características para el cálculo de los diferentes circuitos de la instalación.

## L.1 - ALUMBRADO 1

✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para interior sobre falso techo.

Según la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 4 circuito de 0,75 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{diseño} = 49,3 A$$

$$I_z(S = 16 mm^2) = 105 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 105 \cdot 0,75 = 78,75 A > I_{diseño} \quad \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 V$$

$$I = 49,3 A$$

$$P = 11.341 W$$

$$L_{máx.} = 60 m$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 11.341 \cdot 60}{56 \cdot 16 \cdot 230^2} = 2,87 \% < 3 \% \quad \checkmark$$

---

La sección de **16 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

## L.2. - TOMAS USO GENERAL 1

### ✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para interior sobre falso techo.

Según la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 4 circuitos de 0,75 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{diseño} = 75 A$$

$$I_z(S = 16 mm^2) = 105 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 105 \cdot 0,75 = 78,75 A > I_{diseño} \quad \checkmark$$

### ✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 V$$

$$I = 75 A$$

$$P = 17.250 W$$

$$L_{máx.} = 60 m$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 17.250 \cdot 60}{56 \cdot 16 \cdot 230^2} = 4,4 \% < 5 \% \quad \checkmark$$

---

La sección de **16 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

### L.3. -TOMAS HUMEDAS 1

✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para interior sobre falso techo.

Según la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 4 circuitos de 0,75 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{diseño} = 18 A$$

$$I_z(S = 4 mm^2) = 45 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 45 \cdot 0,75 = 33,75 A > I_{diseño} \quad \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 V$$

$$I = 18 A$$

$$P = 4.140 W$$

$$L_{máx.} = 60 m$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 4.140 \cdot 60}{56 \cdot 4 \cdot 230^2} = 4,2 \% < 5 \% \quad \checkmark$$

---

La sección de **4 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

#### L.4 - EMERGENCIA 1

✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para interior sobre falso techo.

Según la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 4 circuitos de 0,75 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{diseño} = 1,3 A$$

$$I_z(S = 1,5 mm^2) = 24 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 24 \cdot 0,75 = 18 A > I_{diseño} \quad \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 V$$

$$I = 1,3 A$$

$$P = 310 W$$

$$L_{máx.} = 60 m$$

$$c_{Cu} = 56$$



$$e(\%) = \frac{2 \cdot 310 \cdot 60}{56 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 0,84 \% < 3 \% \checkmark$$

La sección de **1,5 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

## L.5 - ALUMBRADO 2

### ✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para interior sobre falso techo.

Según la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 4 circuitos de 0,75 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{diseño} = 23,5 A$$

$$I_z(S = 16 mm^2) = 105 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 105 \cdot 0,75 = 78,75 A > I_{diseño} \checkmark$$

### ✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 V$$

$$I = 23,5 A$$

$$P = 5.400 W$$

$$L_{máx.} = 100 m$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 5.400 \cdot 100}{56 \cdot 16 \cdot 230^2} = 2,3 \% < 3 \% \checkmark$$

---

La sección de **16 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

## L.6 - TOMAS USO GENERAL 2

### ✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para interior sobre falso techo.

Según la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 4 circuitos de 0,75 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{diseño} = 45 A$$

$$I_z(S = 16 mm^2) = 105 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 105 \cdot 0,75 = 78,75 A > I_{diseño} \checkmark$$

### ✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 V$$

$$I = 45 A$$

$$P = 10.350 W$$

$$L_{m\acute{a}x.} = 100 \text{ m}$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 10.350 \cdot 100}{56 \cdot 16 \cdot 230^2} = 4,4 \% < 5 \% \checkmark$$

---

La sección de **16 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

## L.7 - TOMAS HUMEDAS 2

### ✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para interior sobre falso techo.

Según la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 4 circuitos de 0,75 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{dise\tilde{n}o} = 9 \text{ A}$$

$$I_z(S = 4 \text{ mm}^2) = 45 \text{ A}$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{correcci\tilde{o}n} = 45 \cdot 0,75 = 33,75 \text{ A} > I_{dise\tilde{n}o} \checkmark$$

### ✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 \text{ V}$$

$$I = 45 \text{ A}$$

$$P = 2.070 \text{ W}$$

$$L_{m\acute{a}x.} = 100 \text{ m}$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 2.070 \cdot 100}{56 \cdot 4 \cdot 230^2} = 3,5 \% < 5 \% \checkmark$$

---

La sección de **4 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

## L.8 - EMERGENCIA 2

### ✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para interior sobre falso techo.

Según la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 4 circuitos de 0,75 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en Tabla 16.

$$I_{dise\tilde{n}o} = 0,7 \text{ A}$$

$$I_z(S = 1,5 \text{ mm}^2) = 24 \text{ A}$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{correcci\acute{o}n} = 24 \cdot 0,75 = 18 \text{ A} > I_{dise\tilde{n}o} \checkmark$$

### ✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 \text{ V}$$

$$I = 0,7 A$$

$$P = 160 W$$

$$L_{m\acute{a}x.} = 100 m$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 160 \cdot 100}{56 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 0,43 \% < 3 \% \checkmark$$

---

La sección de **1,5 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

#### L.9 - ESPECIALES (COCINA)

✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para interior sobre falso techo.

Según la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 1 circuito de 1 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{dise\tilde{n}o} = 17,6 A$$

$$I_z(S = 6 mm^2) = 46 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{correcci\tilde{o}n} = 46 A > I_{dise\tilde{n}o} \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 400 \text{ V}$$

$$I = 17,6 \text{ A}$$

$$P = 7.000 \text{ W}$$

$$L_{m\acute{a}x.} = 50 \text{ m}$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{7.000 \cdot 50}{56 \cdot 6 \cdot 400^2} = 0,65 \% < 5 \% \checkmark$$

---

La sección de **6 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

## L.10 - TOMAS FUERZA

✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para interior sobre falso techo.

Según la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 1 circuito de 1 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*, con un dimensionamiento para la intensidad del 125% al alimentar a motores como establece la IT-BT-47.

$$I_{dise\tilde{n}o} = 32,1 \cdot 1,25 = 40,12 \text{ A}$$

$$I_z(S = 6 \text{ mm}^2) = 46 \text{ A}$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 46 A > I_{diseño} \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 400 V$$

$$I = 40,12 A$$

$$P = 11.500 W$$

$$L_{máx.} = 120 m$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{11.500 \cdot 1,25 \cdot 120}{56 \cdot 6 \cdot 400^2} = 3,2 \% < 5 \% \checkmark$$

---

La sección de **6 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

## L.11 - INFORMÁTICA

✓ Criterio térmico

Los cables irán sobre bandeja perforada para interior sobre falso techo.

Según la instalación corresponde al punto 4 con un factor de corrección para 1 circuito de 1 y tipo E como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{diseño} = 34,8 A$$

$$I_z(S = 10 \text{ mm}^2) = 76 \text{ A}$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{\text{corrección}} = 76 \text{ A} > I_{\text{diseño}} \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 \text{ V}$$

$$I = 34,8 \text{ A}$$

$$P = 8.000 \text{ W}$$

$$L_{\text{máx.}} = 90 \text{ m}$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{8.000 \cdot 90}{56 \cdot 10 \cdot 230^2} = 4,86 \% < 5 \% \checkmark$$

---

La sección de **10 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

## L.12 - ALUMBRADO EXTERIOR

✓ Criterio térmico

Los cables discurrirán bajo tubo enterrado hasta el parking. No existe factor de corrección al transcurrir solo 1 circuito y es tipo D, específico para canalizaciones enterradas. En la *Tabla 14* se selecciona la intensidad admisible para este tipo de instalación.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.



$$I_{diseño} = 13 A$$

$$I_z(S = 6 \text{ mm}^2) = 53 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 53 A > I_{diseño} \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 V$$

$$I = 13 A$$

$$P = 3.000 W$$

$$L_{máx.} = 80 m$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{3.000 \cdot 80}{56 \cdot 6 \cdot 230^2} = 2,7 \% < 3 \% \checkmark$$

---

La sección de **6 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

El tubo por que discurrirán los conductores será de mínimo de 20 mm de diámetro exterior según la *Tabla 15* de la ITC-BT-21.

### L.13 - ALUMBRADO GYM

✓ Criterio térmico

Los cables discurrirán bajo tubo enterrado hasta el gimnasio. El factor de corrección es de 0,7 por los 4 circuitos que discurrirán por el mismo tubo, como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*, y es de tipo D, específico para canalizaciones enterradas. En la *Tabla 14* se selecciona la intensidad admisible para este tipo de instalación.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{diseño} = 7,3 A$$

$$I_z(S = 6 \text{ mm}^2) = 53 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 53 \cdot 0,7 = 37,1 A > I_{diseño} \quad \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 V$$

$$I = 7,3 A$$

$$P = 1.687,5 W$$

$$L_{máx.} = 150 m$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 1.687,5 \cdot 150}{56 \cdot 6 \cdot 230^2} = 2,85 \% < 3 \% \quad \checkmark$$

---

La sección de **6 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

#### L.14 - TOMAS USO GENERAL GYM

✓ Criterio térmico

Los cables discurrirán bajo tubo enterrado hasta el gimnasio. El factor de corrección es de 0,7 por los 4 circuitos que discurrirán por el mismo tubo, como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*, y es de tipo D, específico para canalizaciones enterradas. En la *Tabla 14* se selecciona la intensidad admisible para este tipo de instalación.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{diseño} = 15 A$$

$$I_z(S = 10 \text{ mm}^2) = 70 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 70 \cdot 0,7 = 49 A > I_{diseño} \quad \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 V$$

$$I = 15 A$$

$$P = 3.450 W$$

$$L_{máx.} = 150 m$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 3.450 \cdot 150}{56 \cdot 10 \cdot 230^2} = 3,5 \% < 5 \% \quad \checkmark$$

---

La sección de **10 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

## L.15 - TOMAS HUMEDAS GYM

### ✓ Criterio térmico

Los cables discurrirán bajo tubo enterrado hasta el gimnasio. El factor de corrección es de 0,7 por los 4 circuitos que discurrirán por el mismo tubo, como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*, y es de tipo D, específico para canalizaciones enterradas. En la *Tabla 14* se selecciona la intensidad admisible para este tipo de instalación.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{diseño} = 9 A$$

$$I_z(S = 6 mm^2) = 53 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 53 \cdot 0,7 = 37,1 A > I_{diseño} \quad \checkmark$$

### ✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 V$$

$$I = 9 A$$

$$P = 2.070 W$$

$$L_{máx.} = 150 m$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 2.070 \cdot 150}{56 \cdot 6 \cdot 230^2} = 3,5 \% < 5 \% \quad \checkmark$$

---

La sección de **6 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

### L.16 - EMERGENCIA GYM

✓ Criterio térmico

Los cables discurrirán bajo tubo enterrado hasta el gimnasio. El factor de corrección es de 0,7 por los 4 circuitos que discurrirán por el mismo tubo, como indica en la columna de instalaciones de referencia de la *Tabla 11*, y es de tipo D, específico para canalizaciones enterradas. En la *Tabla 14* se selecciona la intensidad admisible para este tipo de instalación.

Se toma como valores de referencia los datos mostrados en *Tabla 16*.

$$I_{diseño} = 0,2 A$$

$$I_z(S = 1,5 mm^2) = 24,5 A$$

$$I_{z,max} = I_z \cdot F_{corrección} = 24 \cdot 0,7 = 17,15 A > I_{diseño} \quad \checkmark$$

✓ Criterio caída de tensión

Condiciones de estudio:

$$V = 230 V$$

$$I = 0,2 A$$

$$P = 50 W$$

$$L_{máx.} = 150 m$$

$$c_{Cu} = 56$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 50 \cdot 150}{56 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 0,34 \% < 3 \% \quad \checkmark$$

---

La sección de **1,5 mm<sup>2</sup>** es adecuada y **CUMPLE** con ambos criterios

---

### 1.4.3 De cuadro secundarios a consumos.

A continuación, se detallan en las tablas los cálculos realizados para comprobar que la sección es adecuada para cada circuito terminal y cumple con la caída de tensión porcentual, ya que se deduce que el criterio térmico se cumple para todos los consumos proyectados a partir del cuadro secundario.

En los circuitos de alumbrado se comprueba para una sección de cableado de 1,5 mm<sup>2</sup> y que no supere una caída de tensión del 3%. El circuito de emergencias cumple sobradamente con la mínima sección en la línea general por lo que en las líneas de consumo se concluye que también cumplirá.

En los circuitos de tomas de corriente se comprueba para una sección de 2,5 mm<sup>2</sup> y que no supere una caída de tensión del 5%.

Para las cocinas, el alumbrado exterior y la sala técnica no se dimensiona la sección de sus consumos ya que no entra en el alcance del presente proyecto, se entiende que hasta las protecciones del cuadro secundario está proyectado correctamente y un agente externo será el que se encargue del equipamiento de estas zonas.

Las canalizaciones utilizadas para llegar a los puntos de suministro serán por tubo corrugado de  $\varnothing 16$  mm para secciones de 1,5 mm<sup>2</sup> y de  $\varnothing 20$  mm para secciones de 2,5 mm<sup>2</sup>.

## ALUMBRADO 1

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 1,5 mm <sup>2</sup>
Hall	Monofásico	20	1.965	8,54	1,77%
Despacho	Monofásico	5	150	0,65	0,03%
Baño Hall	Monofásico	5	150	0,65	0,03%
Recepción	Monofásico	5	135	0,59	0,03%
Despacho Director	Monofásico	10	225	0,98	0,10%
Salón de actos	Monofásico	20	1.440	6,26	1,30%
Comedor	Monofásico	20	263	1,14	0,24%
Clase 1	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 2	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 3	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 4	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 5	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 6	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 7	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 8	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 9	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Clase 10	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Aula Informática 1	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Aula Informática 2	Monofásico	10	368	1,60	0,17%
Baños Primaria	Monofásico	5	420	1,83	0,09%
Pasillos Comunes 1	Monofásico	30	2.145	9,33	2,90%
Pasillos Comunes 2	Monofásico	30	2.145	9,33	2,90%

### TOMAS USO GENERAL 1

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 2,5 mm <sup>2</sup>
Hall	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Despacho	Monofásico	5	3.450	15,00	0,47%
Baño Hall	Monofásico	5	3.450	15,00	0,47%
Recepción	Monofásico	5	3.450	15,00	0,47%
Despacho Director	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Salón de actos	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Comedor	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Clase 1	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 2	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 3	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 4	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 5	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 6	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 7	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 8	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 9	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Clase 10	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Aula Informática 1	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Aula Informática 2	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Baños Primaria	Monofásico	5	3.450	15,00	0,47%
Pasillos Comunes 1	Monofásico	30	3.450	15,00	2,80%
Pasillos Comunes 2	Monofásico	30	3.450	15,00	2,80%



### TOMAS HÚMEDAS 1

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 2,5 mm <sup>2</sup>
Baño Hall	Monofásico	5	3.450	15,00	0,47%
Baños Primaria	Monofásico	5	3.450	15,00	0,47%

### INFORMÁTICA

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 1,5 mm <sup>2</sup>
Aula Informática 1	Monofásico	10	4.000	17,39	1,80%
Aula Informática 2	Monofásico	10	4.000	17,39	1,80%

## ALUMBRADO 2

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 1,5 mm <sup>2</sup>
Clase Infantil 1	Monofásico	15	338	1,47	0,23%
Clase Infantil 2	Monofásico	15	338	1,47	0,23%
Clase Infantil 3	Monofásico	15	338	1,47	0,23%
Clase Infantil 4	Monofásico	15	338	1,47	0,23%
Clase Infantil 5	Monofásico	15	338	1,47	0,23%
Clase Infantil 6 + Patio	Monofásico	20	608	2,64	0,55%
Clase Infantil 7 + Patio	Monofásico	20	788	3,42	0,71%
Clase Infantil 8 + Patio	Monofásico	20	911	3,96	0,82%
Clase Infantil 9 + Patio	Monofásico	20	608	2,64	0,55%
Clase Infantil 10 + Patio	Monofásico	20	743	3,23	0,67%
Sala descanso	Monofásico	10	169	0,73	0,08%
Almacén Inf	Monofásico	10	169	0,73	0,08%
Baños Infantil	Monofásico	10	450	1,96	0,20%
Pasillos infantil	Monofásico	10	1.069	4,65	0,48%

**TOMAS USO GENERAL 2**

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 2,5 mm <sup>2</sup>
Clase Infantil 1	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Clase Infantil 2	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Clase Infantil 3	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Clase Infantil 4	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Clase Infantil 5	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Clase Infantil 6 + Patio	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Clase Infantil 7 + Patio	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Clase Infantil 8 + Patio	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Clase Infantil 9 + Patio	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Clase Infantil 10 + Patio	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%
Sala descanso	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Almacén Inf	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Baños Infantil	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Pasillos infantil	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%

---

## TOMAS HÚMEDAS 2

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 2,5 mm <sup>2</sup>
Baños Infantil	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%

## ALUMBRADO GYM

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 1,5 mm <sup>2</sup>
Gimnasio	Monofásico	40	1.590	6,91	2,86%
Vestuario Masculino	Monofásico	15	158	0,68	0,11%
Vestuario Femenino	Monofásico	15	158	0,68	0,11%
Pasillo Vestuarios	Monofásico	10	105	0,46	0,05%
Almacén Gimnasio	Monofásico	20	240	1,04	0,22%

### TOMAS USO GENERAL GYM

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 2,5 mm <sup>2</sup>
Gimnasio	Monofásico	40	3.450	15,00	3,73%
Vestuario Masculino	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Vestuario Femenino	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Pasillo Vestuarios	Monofásico	10	3.450	15,00	0,93%
Almacén Gimnasio	Monofásico	20	3.450	15,00	1,86%

### TOMAS HÚMEDAS GYM

Consumos	Tipo	Distancia máx. (m)	Potencia (W)	Intensidad (A)	e(%) con sección de 2,5 mm <sup>2</sup>
Vestuario Masculino	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%
Vestuario Femenino	Monofásico	15	3.450	15,00	1,40%

## 2. Cálculos Justificativos Protecciones.

### 2.1 Bases del dimensionamiento de las protecciones.

Las protecciones deben proteger a los conductores de la instalación contra sobrecargas y deben satisfacer las dos condiciones siguientes:

✓ Condición 1

Se debe cumplir que es capaz físicamente de aguantar el paso de la corriente necesaria para que la instalación funcione según proyecto, pero protegiendo la instalación del paso de una corriente muy elevada por cualquier motivo. Así pues se debe cumplir que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$I_B$ : corriente de diseño de paso del circuito

$I_n$ : intensidad nominal

$I_z$ : corriente máxima admisible de conductor

✓ Condición 2

Se debe cumplir que los cables sean capaces de soportar sobrecargas transitorias sin que afecte al estado físico del cableado de hasta un 145% de la intensidad máxima admisible térmicamente, y sobrepasado un tiempo establecido actúe como protección.

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$I_2$ : Corriente que asegura la actuación del dispositivo de protección para un tiempo largo.

En el caso de fusibles,  $I_2$  equivale a  $I_f$ , teniendo un valor como el mostrado en la Tabla 17 (datos mostrados a partir de la información de la ITC-BT-22).

$I_f = 1,60 I_n$	si	$I_n \geq 16A$
$I_f = 1,90 I_n$	si	$4A < I_n < 16A$
$I_f = 2,10 I_n$	si	$I_n \leq 4A$

Tabla 17: Intensidad de funcionamiento fusibles tipo gG

## 2.2 Protecciones Instalación Solar.

De los módulos al punto de interconexión se calcularán las siguientes protecciones:

- Fusible CC (dos por string).
- Interruptor seccionador (uno por string + uno general).
- Interruptor magnetotérmico (uno por inversor + uno general).

### IS.1 - FUSIBLE CC

✓ Condición 1

$$I_B = 8,56 A \leq I_n = 10 A \leq I_z = 45 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 = I_f &= 1,90 \cdot I_n = 19 A \\ I_2 = 19 A &\leq 1,45 \cdot 45 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El fusible **tipo gG de 10A** adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

## IS.2 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO INVERSOR

✓ Condición 1

$$I_B = 65 \text{ A} \leq I_n = 80 \text{ A} \leq I_z = 87 \text{ A} \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n &= 80 \text{ A} \leq I_z = 87 \text{ A} \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **80 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

## IS.3 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO GENERAL SOLAR

✓ Condición 1

$$I_B = 2 \times 65 \text{ A} \leq I_n = 160 \text{ A} \leq I_z = 2 \times 87 \text{ A} \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n &= 160 \text{ A} \leq I_z = 2 \times 87 \text{ A} \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **160 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---



## 2.3 Protecciones Instalación eléctrica colegio.

Se instalará un interruptor general automático (IGA) como primera protección después de la derivación individual, un interruptor diferencial general con una sensibilidad que asegure la selectividad, junto a un dispositivo de protección de sobretensiones.

Cada línea de los circuitos de distribución interior irá protegida con interruptores magnetotérmicos y diferenciales con sensibilidad de 300 y 100 mA asegurando la selectividad entre dispositivos. En cada punto de consumo se instalará pequeños interruptores térmicos (PIA) y diferenciales de sensibilidad de 30 mA que asegure la selectividad entre dispositivos. El poder de corte de los dispositivos térmicos serán mínimo de 6kA de manera que garantice la resistencia frente a corrientes de cortocircuito.

Los cuadros de protecciones eléctricas se instalarán con un 30% de reserva para futuras dotaciones en la instalación.

### D.I - INTERRUPTOR GENERAL INSTALACIÓN INTERIOR

✓ Condición 1

$$I_B = 141 A \leq I_n = 160 A \leq I_z = 170 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n = 160 A &\leq I_z = 170 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El IGA de **160 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

### L.1 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA ALUMBRADO 1

✓ Condición 1

$$I_B = 49,3 A \leq I_n = 63 A \leq I_z = 105 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n &= 63 A \leq I_z = 105 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **63 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

### L.2 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA TOMAS GENERALES 1

✓ Condición 1

$$I_B = 75 A \leq I_n = 100 A \leq I_z = 105 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n &= 75 A \leq I_z = 105 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **100 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

---

### L.3 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA TOMAS HÚMEDAS 1

✓ Condición 1

$$I_B = 18 A \leq I_n = 25 A \leq I_z = 45 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n &= 25 A \leq I_z = 45 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **25 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

### L.4 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO-DIFERENCIAL LÍNEA EMERGENCIA 1

✓ Condición 1

$$I_B = 1,3 A \leq I_n = 6 A \leq I_z = 24 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n &= 6 A \leq I_z = 24 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico-diferencial de **6 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

## L.5 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA ALUMBRADO 2

✓ Condición 1

$$I_B = 23,5 A \leq I_n = 25 A \leq I_z = 105 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n &= 25 A \leq I_z = 105 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **25 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

## L.6 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA TOMAS GENERALES 2

✓ Condición 1

$$I_B = 45 A \leq I_n = 63 A \leq I_z = 105 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n &= 63 A \leq I_z = 105 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **63 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

## L.7 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA TOMAS HÚMEDAS 2

✓ Condición 1

$$I_B = 9 A \leq I_n = 16 A \leq I_z = 45 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n &= 16 A \leq I_z = 45 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **16 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

## L.8 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO-DIFERENCIAL LÍNEA EMERGENCIA 2

✓ Condición 1

$$I_B = 0,7 A \leq I_n = 6 A \leq I_z = 24 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n &= 6 A \leq I_z = 24 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico-diferencial de **6 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

### L.9 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA ESPECIALES (COCINA)

✓ Condición 1

$$I_B = 17,6 A \leq I_n = 25 A \leq I_z = 46 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n = 25 A &\leq I_z = 46 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **25 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

### L.10 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA TOMAS DE FUERZA

✓ Condición 1

$$I_B = 40 A \leq I_n = 40 A \leq I_z = 46 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n = 40 A &\leq I_z = 46 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **40 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

### L.11 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA INFORMÁTICA

✓ Condición 1

$$I_B = 34,8 A \leq I_n = 40 A \leq I_z = 76 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n = 40 A &\leq I_z = 76 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **40 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

### L.12 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA ALUMBRADO EXTERIOR

✓ Condición 1

$$I_B = 13 A \leq I_n = 16 A \leq I_z = 53 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n = 16 A &\leq I_z = 53 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **16 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

### L.13 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA ALUMBRADO GYM

- ✓ Condición 1

$$I_B = 7,3 A \leq I_n = 16 A \leq I_z = 53 A \checkmark$$

- ✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n &= 16 A \leq I_z = 53 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **16 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

### L.14 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA TOMAS GENERALES GYM

- ✓ Condición 1

$$I_B = 15 A \leq I_n = 16 A \leq I_z = 70 A \checkmark$$

- ✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n &= 16 A \leq I_z = 70 A \checkmark \end{aligned}$$



---

El térmico de **16 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

#### L.15 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO LÍNEA TOMAS HÚMEDAS GYM

✓ Condición 1

$$I_B = 9 A \leq I_n = 16 A \leq I_z = 53 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n = 16 A &\leq I_z = 53 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico de **16 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---

#### L.16 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO-DIFERENCIAL LÍNEA EMERGENCIA 2

✓ Condición 1

$$I_B = 0,2 A \leq I_n = 6 A \leq I_z = 24,5 A \checkmark$$

✓ Condición 2

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 &= 1,45 \cdot I_n \\ I_n = 6 A &\leq I_z = 24,5 A \checkmark \end{aligned}$$

---

El térmico-diferencial de **6 A** es adecuado y **CUMPLE** con ambas condiciones

---



**- RESUMEN PROTECCIONES LINEAS GENERALES**

Líneas	Descripción	In (A)	In Térmico (A)	p.d.c. (kA)	In Diferencial (A)	Sensibilidad (mA)	Curva/Clase
D.I.	Derivación Individual	141,0	160	50	160	300	C/AC
L.1	Alumbrado 1	49,3	63	35	63	300	C/AC
L.2	Tomas uso general 1	75,0	100	40	100	300	C/AC
L.3	Tomas húmedas 1	18,0	25	16	25	300	C/AC
L.4	Emergencia 1	1,3	6	10	6	30	C/AC
L.5	Alumbrado 2	23,5	25	22	25	300	C/AC
L.6	Tomas uso general 2	45,0	63	35	63	300	C/AC
L.7	Tomas húmedas 2	9,0	16	22	16	300	C/AC
L.8	Emergencia 2	0,7	6	10	6	30	C/AC
L.9	Especiales (cocina)	17,6	25	22	25	300	C/AC
L.10	Tomas fuerza	40,0	40	35	40	300	B/AC
L.11	Informática	34,8	40	20	40	300	Z/superinmunizado
L.12	Alumbrado exterior	13,0	16	22	16	300	C/AC
L.13	Alumbrado GYM	7,3	16	22	16	300	C/AC
L.14	Tomas uso general GYM	15,0	16	22	16	300	C/AC
L.15	Tomas Húmedas GYM	9,0	16	22	16	300	C/AC
L.16	Emergencia GYM	50,0	6	10	6	30	C/AC

**- PROTECCIONES DE CONSUMOS**

Línea	Descripción	PIA Alumbrado (A)	PIA Tomas generales (A)	PIA Tomas húmedas (A)
L.0.1	Hall	10	16	16
L.0.2	Salón de actos	10	16	
L.0.3	Comedor	10	16	
L.0.4	Clase 1, 3 y 5	10	16	
L.0.5	Clase 2, 4 y 6	10	16	
L.0.6	Clase 7 y 8	10	16	
L.0.7	Clase 9 y 10	10	16	
L.0.8	Aula Informática 1	10	16	
L.0.9	Aula Informática 2	10	16	
L.0.10	Baños Primaria	10	16	16
L.0.11	Pasillos Comunes 1	10	16	
L.0.12	Pasillos Comunes 2	10	16	
L.0.13	Clase Inf. 1, 2 y 3	10	16	
L.0.14	Clase Inf. 4, 5, 6 y 7	10	16	
L.0.15	Clase Inf. 8, 9 y 10	10	16	
L.0.16	Sala descanso	10	16	
L.0.17	Almacén Inf	10	16	
L.0.18	Baños Infantil	10	16	16
L.0.19	Pasillos infantil	10	16	
L.0.20	Gimnasio	10	16	
L.0.21	Vestuario Masculino	10	16	16
L.0.22	Vestuario Femenino	10	16	16

---

Línea	Descripción	PIA Alumbrado (A)	PIA Tomas generales (A)	PIA Tomas húmedas (A)
L.0.23	Pasillo Vestuarios	10	16	
L.0.24	Almacén Gimnasio	10	16	

### 3. Tablas de cálculos de potencia prevista.

#### 3.1 Utilización horaria

##### - USO ENERGÉTICO DIARIO ESTIMADO EN PORCENTAJE Y KWH EN DÍAS LABORABLES

Tabla de utilización horaria								Tabla de energía por hora (LABORABLE) en kWh							Total (kWh)
Hou r	Alumbra do	Tomas uso gen.	Tomas húmedas	Emergen cia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informát ica	Alumbra do	Tomas uso gen.	Tomas húmedos	Emergen cia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informát ica	
0:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
1:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
2:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
3:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
4:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
5:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
6:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
7:00	5%	2%	0%	100%	0%	40%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	4,60	0,16	7,04
8:00	60%	30%	20%	100%	0%	60%	2%	13,06	9,39	1,66	0,57	0,00	6,90	0,16	31,74
9:00	90%	60%	50%	100%	0%	60%	60%	19,60	18,78	4,14	0,57	0,00	6,90	4,80	54,79
10:00	90%	80%	50%	100%	60%	60%	80%	19,60	25,04	4,14	0,57	4,20	6,90	6,40	66,85
11:00	70%	80%	60%	100%	80%	50%	80%	15,24	25,04	4,97	0,57	5,60	5,75	6,40	63,57
12:00	60%	80%	60%	100%	100%	50%	80%	13,06	25,04	4,97	0,57	7,00	5,75	6,40	62,79

Tabla de utilización horaria								Tabla de energía por hora (LABORABLE) en kWh							Total (kWh)
Hou r	Alumbra do	Tomas uso gen.	Tomas húmedas	Emergen cia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informát ica	Alumbra do	Tomas uso gen.	Tomas húmedos	Emergen cia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informát ica	
13:00	50%	80%	60%	100%	100%	50%	80%	10,89	25,04	4,97	0,57	7,00	5,75	6,40	60,61
14:00	40%	30%	60%	100%	100%	50%	10%	8,71	9,39	4,97	0,57	7,00	5,75	0,80	37,19
15:00	40%	40%	60%	100%	80%	50%	10%	8,71	12,52	4,97	0,57	5,60	5,75	0,80	38,92
16:00	40%	80%	60%	100%	40%	50%	80%	8,71	25,04	4,97	0,57	2,80	5,75	6,40	54,24
17:00	70%	80%	60%	100%	0%	50%	80%	15,24	25,04	4,97	0,57	0,00	5,75	6,40	57,97
18:00	70%	40%	2%	100%	0%	50%	40%	15,24	12,52	0,17	0,57	0,00	5,75	3,20	37,45
19:00	60%	20%	2%	100%	0%	10%	20%	13,06	6,26	0,17	0,57	0,00	1,15	1,60	22,81
20:00	30%	10%	2%	100%	0%	10%	10%	6,53	3,13	0,17	0,57	0,00	1,15	0,80	12,35
21:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
22:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
23:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
															644,25



**- USO ENERGÉTICO DIARIO ESTIMADO EN PORCENTAJE Y KWH EN DÍAS NO LABORABLES**

Tabla de utilización horaria								Tabla de energia por hora (NO LABORABLE) en kWh							Total (kWh)
Hour	Alumbrado	Tomas uso gen.	Tomas húmedas	Emergencia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informática	Alumbrado	Tomas uso gen.	Tomas húmedos	Emergencia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informática	
0:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
1:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
2:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
3:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
4:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
5:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
6:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
7:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
8:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
9:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
10:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
11:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
12:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
13:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
14:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
15:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
16:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
17:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
18:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
19:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
20:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59

Tabla de utilización horaria								Tabla de energía por hora (NO LABORABLE) en kWh							Total (kWh)
Hour	Alumbrado	Tomas uso gen.	Tomas húmedas	Emergencia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informática	Alumbrado	Tomas uso gen.	Tomas húmedos	Emergencia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informática	
21:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
22:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
23:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
															86,27

**- USO ENERGÉTICO DIARIO ESTIMADO EN PORCENTAJE Y KWH EN DÍAS LABORABLES DE VERANO**

**VERANO (JUNIO, JULIO)**

Tabla de utilización horaria								Tabla de energía por hora (LABORABLE) en kWh							
Hour	Alumbrado	Tomas uso gen.	Tomas húmedas	Emergencia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informática	Alumbrado	Tomas uso gen.	Tomas húmedos	Emergencia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informática	Total (kWh)
0:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
1:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
2:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
3:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
4:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
5:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
6:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
7:00	20%	10%	20%	100%	0%	40%	2%	4,35	3,13	1,66	0,57	0,00	4,60	0,16	14,47
8:00	60%	30%	20%	100%	0%	60%	2%	13,06	9,39	1,66	0,57	0,00	6,90	0,16	31,74
9:00	90%	60%	50%	100%	0%	60%	20%	19,60	18,78	4,14	0,57	0,00	6,90	1,60	51,59
10:00	90%	80%	50%	100%	60%	60%	20%	19,60	25,04	4,14	0,57	4,20	6,90	1,60	62,05
11:00	80%	80%	60%	100%	80%	50%	20%	17,42	25,04	4,97	0,57	5,60	5,75	1,60	60,95
12:00	70%	80%	60%	100%	100%	50%	20%	15,24	25,04	4,97	0,57	7,00	5,75	1,60	60,17
13:00	60%	80%	60%	100%	100%	50%	20%	13,06	25,04	4,97	0,57	7,00	5,75	1,60	57,99
14:00	60%	30%	60%	100%	100%	50%	20%	13,06	9,39	4,97	0,57	7,00	5,75	1,60	42,34
15:00	30%	40%	60%	100%	80%	50%	20%	6,53	12,52	4,97	0,57	5,60	5,75	1,60	37,54
16:00	40%	80%	60%	100%	40%	50%	20%	8,71	25,04	4,97	0,57	2,80	5,75	1,60	49,44
17:00	30%	80%	60%	100%	0%	50%	20%	6,53	25,04	4,97	0,57	0,00	5,75	1,60	44,46
18:00	30%	40%	2%	100%	0%	50%	20%	6,53	12,52	0,17	0,57	0,00	5,75	1,60	27,14

VERANO (JUNIO, JULIO)

Tabla de utilización horaria								Tabla de energía por hora (LABORABLE) en kWh							Total (kWh)
Hour	Alumbrado	Tomas uso gen.	Tomas húmedas	Emergencia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informática	Alumbrado	Tomas uso gen.	Tomas húmedos	Emergencia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informática	
19:00	5%	20%	2%	100%	0%	10%	2%	1,09	6,26	0,17	0,57	0,00	1,15	0,16	9,39
20:00	5%	10%	2%	100%	0%	10%	2%	1,09	3,13	0,17	0,57	0,00	1,15	0,16	6,26
21:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
22:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
23:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
															591,47

**- USO ENERGÉTICO DIARIO ESTIMADO EN PORCENTAJE Y KWH EN AGOSTO**

**CERRADO AGOSTO**

Tabla de utilización horaria								Tabla de energía por hora (LABORABLE) en kWh							
Hour	Alumbrado	Tomas uso gen.	Tomas húmedos	Emergencia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informática	Alumbrado	Tomas uso gen.	Tomas húmedos	Emergencia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informática	Total (kWh)
0:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
1:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
2:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
3:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
4:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
5:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
6:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
7:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
8:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
9:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
10:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
11:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
12:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
13:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
14:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
15:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
16:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
17:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
18:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59

**CERRADO AGOSTO**

Tabla de utilización horaria								Tabla de energía por hora (LABORABLE) en kWh							Total (kWh)
Hour	Alumbrado	Tomas uso gen.	Tomas húmedos	Emergencia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informática	Alumbrado	Tomas uso gen.	Tomas húmedos	Emergencia	Especiales (cocina)	Tomas fuerza	Informática	
19:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
20:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
21:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
22:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
23:00	5%	2%	0%	100%	0%	10%	2%	1,09	0,63	0,00	0,57	0,00	1,15	0,16	3,59
															86,27

## 4. Estudio básico de seguridad y salud.

### 1. MEMORIA

#### 1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

#### 1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

#### 1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

#### 1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

#### 1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

#### 1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel.
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos

1.6.6. Incendios

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

**1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse**

1.7.1. Caída de objetos

1.7.2. Dermatitis

1.7.3. Electrocuciiones

1.7.4. Quemaduras

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

**1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento**

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

1.8.2. Trabajos en instalaciones

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

**1.9. Trabajos que implican riesgos especiales**

**1.10. Medidas en caso de emergencia**

**1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista**

**2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.**

**3. PLIEGO**

**3.1. Pliego de cláusulas administrativas**

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.3. Formación en Seguridad

3.1.4. Reconocimientos médicos

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.6. Documentación de obra

3.1.7. Disposiciones Económicas

**3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares**

3.2.1. Medios de protección colectiva

3.2.2. Medios de protección individual

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort



**1. MEMORIA**

## **1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido**

### **1.1.1. Justificación**

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

### **1.1.2. Objeto**

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

### **1.1.3. Contenido del EBSS**

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## **1.2. Datos generales**

### **1.2.1. Agentes**

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor:
- Autor del proyecto: Víctor Fernández
- Constructor - Jefe de obra:

- Coordinador de seguridad y salud:

### **1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución**

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto de instalación fotovoltaica e instalación eléctrica para colegio público "CEIP Palmerar" ubicado en término municipal de Benicasim
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 145.631,25€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 4

### **1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno**

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Avenida Mohino, Castelló de la Plana/Castellón de la Plana (Castellón)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes:
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

### **1.2.4. Características generales de la obra**

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

#### **1.2.4.1. Instalaciones**

Instalacion fotovoltaica e instalacion eléctrica interior coelgio

### **1.3. Medios de auxilio**

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

#### **1.3.1. Medios de auxilio en obra**

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

### 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de salud Benicasim Carrer Carles Salvador, 5, 12560 Benicàssim, Castelló 964 73 98 70	5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Carrer Carles Salvador, 5, 12560 Benicàssim, Castelló se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

## 1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características de la rehabilitación, las instalaciones provisionales se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

### 1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

### 1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

### 1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

## 1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

### 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

#### 1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

### 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

### **1.5.2.1. Instalaciones**

Riesgos más frecuentes

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Cortes y heridas con objetos punzantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

### **1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.**

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### **1.5.3.1. Escalera de mano**

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

#### **1.5.3.2. Visera de protección**

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

#### **1.5.3.3. Andamio de borriquetas**

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

#### **1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas**

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### **1.5.4.1. Camión para transporte**

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

#### **1.5.4.2. Martillo picador**

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

#### **1.5.4.3. Maquinillo**

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

#### **1.5.4.4. Sierra circular**

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.



- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

#### **1.5.4.5. Equipo de soldadura**

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

#### **1.5.4.6. Herramientas manuales diversas**

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

### **1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables**

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

#### **1.6.1. Caídas al mismo nivel**

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

#### **1.6.2. Caídas a distinto nivel.**

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.

- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

#### **1.6.3. Polvo y partículas**

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

#### **1.6.4. Ruido**

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

#### **1.6.5. Esfuerzos**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

#### **1.6.6. Incendios**

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

#### **1.6.7. Intoxicación por emanaciones**

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

### **1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse**

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

#### **1.7.1. Caída de objetos**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

### **1.7.2. Dermatitis**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

### **1.7.3. Electroclusiones**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

### **1.7.4. Quemaduras**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

### **1.7.5. Golpes y cortes en extremidades**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

## **1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento**

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

### **1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas**

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

### **1.8.2. Trabajos en instalaciones**

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

### **1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices**

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

## **1.9. Trabajos que implican riesgos especiales**

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

## **1.10. Medidas en caso de emergencia**

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

## **1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista**

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

## **2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.**

## 2.1. Y. Seguridad y salud

### Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

#### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

#### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal**

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo**

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

#### **Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

**Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:



**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

### **Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos**

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

**Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

**2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva**

**2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios**

**Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión**

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

**Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

---

**Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **2.1.2. YI. Equipos de protección individual**

**Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

**Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

**Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

**Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial**

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

### **Utilización de equipos de protección individual**

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

### **2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios**

#### **2.1.3.1. YMM. Material médico**

**Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social**

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

### **2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar**

#### **DB-HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

### **Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

### **Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

## **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

### **Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

### **Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

### **Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

### **Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo**

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

## **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones**

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

### **Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo**

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

**Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital**

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

**2.1.5. YS. Señalización provisional de obras**

**2.1.5.1. YSB. Balizamiento**

**Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

**Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

**2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal**

**Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987



### **2.1.5.3. YSV. Señalización vertical**

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### **2.1.5.4. YSN. Señalización manual**

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### **2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud**

#### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **3. PLIEGO**

## **3.1. Pliego de cláusulas administrativas**

### **3.1.1. Disposiciones generales**

#### **3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones**

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Proyecto de instalación fotovoltaica e instalación eléctrica para colegio público "CEIP Palmerar" ubicado en término municipal de Benicasim", situada en Avenida Mohino, Castelló de la Plana/Castellón de la Plana (Castellón), según el proyecto redactado por Víctor Fernández. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

### **3.1.2. Disposiciones facultativas**

#### **3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### **3.1.2.2. El promotor**

Es la 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.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

#### **3.1.2.3. El proyectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

#### **3.1.2.4. El contratista y subcontratista**

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.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios

necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### **3.1.2.5. La Dirección Facultativa**

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

#### **3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto**

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

#### **3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución**

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- 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 recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

#### **3.1.2.8. Trabajadores Autónomos**

Es la persona física, distinta del contratista y 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.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### **3.1.2.9. 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.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

#### **3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción**

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, 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 conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

#### **3.1.2.11. Recursos preventivos**

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

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

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 su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

### **3.1.3. Formación en Seguridad**

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### **3.1.4. Reconocimientos médicos**

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

### **3.1.5. Salud e higiene en el trabajo**

#### **3.1.5.1. Primeros auxilios**

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

#### **3.1.5.2. Actuación en caso de accidente**

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

### **3.1.6. Documentación de obra**

#### **3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud**

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### **3.1.6.2. Plan de seguridad y salud**

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la

correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

#### **3.1.6.3. Acta de aprobación del plan**

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### **3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo**

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

#### **3.1.6.5. Libro de incidencias**

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### **3.1.6.6. Libro de órdenes**

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

### **3.1.6.7. Libro de visitas**

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

### **3.1.6.8. Libro de subcontratación**

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

### **3.1.7. Disposiciones Económicas**

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

## **3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares**

### **3.2.1. Medios de protección colectiva**

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.



El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

### **3.2.2. Medios de protección individual**

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

### **3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort**

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

#### **3.2.3.1. Vestuarios**

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

#### **3.2.3.2. Aseos y duchas**

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

### **3.2.3.3. Retretes**

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

### **3.2.3.4. Comedor y cocina**

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m<sup>2</sup> por cada operario que utilice dicha instalación.

# **III. PLIEGO DE CONDICIONES**

---



<b>1.</b>	<b>PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS</b>		17
-		1	
<b>1.1.-</b>	<b>Disposiciones Generales</b>	1	17
1.1.1.-	Disposiciones de carácter general	1	17
1.1.1.1.-	<i>Objeto del Pliego de Condiciones</i>	1	17
1.1.1.2.-	<i>Contrato de obra</i>	1	17
1.1.1.3.-	<i>Documentación del contrato de obra</i>	1	17
1.1.1.4.-	<i>Proyecto Arquitectónico</i>	1	17
1.1.1.5.-	<i>Reglamentación urbanística</i>	1	17
1.1.1.6.-	<i>Formalización del Contrato de Obra</i>	2	17
1.1.1.7.-	<i>Jurisdicción competente</i>	2	17
1.1.1.8.-	<i>Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista</i>	2	17
1.1.1.9.-	<i>Accidentes de trabajo</i>	2	17
1.1.1.10.-	<i>Daños y perjuicios a terceros</i>	2	17
1.1.1.11.-	<i>Anuncios y carteles</i>	3	17
1.1.1.12.-	<i>Copia de documentos</i>	3	17
1.1.1.13.-	<i>Suministro de materiales</i>	3	17
1.1.1.14.-	<i>Hallazgos</i>	3	17
1.1.1.15.-	<i>Causas de rescisión del contrato de obra</i>	3	17
1.1.1.16.-	<i>Efectos de rescisión del contrato de obra</i>	4	17
1.1.1.17.-	<i>Omisiones: Buena fe</i>	4	17
1.1.2.-	Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	4	17
1.1.2.1.-	<i>Accesos y vallados</i>	4	17
1.1.2.2.-	<i>Replanteo</i>	4	17
1.1.2.3.-	<i>Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos</i>	5	17

1.1.2.4.-	<i>Orden de los trabajos</i>	5	17
1.1.2.5.-	<i>Facilidades para otros contratistas</i>	5	17
1.1.2.6.-	<i>Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor</i>	5	17
1.1.2.7.-	<i>Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto</i>	6	17
1.1.2.8.-	<i>Prórroga por causa de fuerza mayor</i>	6	17
1.1.2.9.-	<i>Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra</i>	6	17
1.1.2.10.-	<i>Trabajos defectuosos</i>	6	17
1.1.2.11.-	<i>Responsabilidad por vicios ocultos</i>	6	17
1.1.2.12.-	<i>Procedencia de materiales, aparatos y equipos</i>	7	17
1.1.2.13.-	<i>Presentación de muestras</i>	7	17
1.1.2.14.-	<i>Materiales, aparatos y equipos defectuosos</i>	7	17
1.1.2.15.-	<i>Gastos ocasionados por pruebas y ensayos</i>	8	17
1.1.2.16.-	<i>Limpieza de las obras</i>	8	17
1.1.2.17.-	<i>Obras sin prescripciones explícitas</i>	8	17
1.1.3.-	<i>Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas</i>	8	17
1.1.3.1.-	<i>Consideraciones de carácter general</i>	8	17
1.1.3.2.-	<i>Recepción provisional</i>	9	17
1.1.3.3.-	<i>Documentación final de la obra</i>	9	17
1.1.3.4.-	<i>Medición definitiva y liquidación provisional de la obra</i>	9	17
1.1.3.5.-	<i>Plazo de garantía</i>	9	17
1.1.3.6.-	<i>Conservación de las obras recibidas provisionalmente</i>	9	17
1.1.3.7.-	<i>Recepción definitiva</i>	0	18
1.1.3.8.-	<i>Prórroga del plazo de garantía</i>	0	18

1.1.3.9.-	<i>Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida</i>	0	18
<b>1.2.-</b>	<b>Disposiciones Facultativas</b>	0	18
1.2.1.-	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	0	18
1.2.1.1.-	<i>El promotor</i>	0	18
1.2.1.2.-	<i>El proyectista</i>	1	18
1.2.1.3.-	<i>El constructor o contratista</i>	1	18
1.2.1.4.-	<i>El director de obra</i>	1	18
1.2.1.5.-	<i>El director de la ejecución de la obra</i>	1	18
1.2.1.6.-	<i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	1	18
1.2.1.7.-	<i>Los suministradores de productos</i>	2	18
1.2.2.-	Agentes que intervienen en la obra	2	18
1.2.3.-	Agentes en materia de seguridad y salud	2	18
1.2.4.-	Agentes en materia de gestión de residuos	2	18
1.2.5.-	La Dirección Facultativa	2	18
1.2.6.-	Visitas facultativas	2	18
1.2.7.-	Obligaciones de los agentes intervinientes	2	18
1.2.7.1.-	<i>El promotor</i>	2	18
1.2.7.2.-	<i>El proyectista</i>	3	18
1.2.7.3.-	<i>El constructor o contratista</i>	4	18
1.2.7.4.-	<i>El director de obra</i>	5	18
1.2.7.5.-	<i>El director de la ejecución de la obra</i>	6	18
1.2.7.6.-	<i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	8	18
1.2.7.7.-	<i>Los suministradores de productos</i>	8	18
1.2.7.8.-	<i>Los propietarios y los usuarios</i>	8	18

1.2.8.-	Documentación final de obra: Libro del Edificio	9	18
1.2.8.1.-	<i>Los propietarios y los usuarios</i>	9	18
<b>1.3.-</b>	<b>Disposiciones Económicas</b>	9	18
1.3.1.-	Definición	9	18
1.3.2.-	Contrato de obra	9	18
1.3.3.-	Criterio General	0	19
1.3.4.-	Fianzas	0	19
1.3.4.1.-	<i>Ejecución de trabajos con cargo a la fianza</i>	0	19
1.3.4.2.-	<i>Devolución de las fianzas</i>	0	19
1.3.4.3.-	<i>Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales</i>	0	19
1.3.5.-	De los precios	0	19
1.3.5.1.-	<i>Precio básico</i>	0	19
1.3.5.2.-	<i>Precio unitario</i>	0	19
1.3.5.3.-	<i>Presupuesto de Ejecución Material (PEM)</i>	1	19
1.3.5.4.-	<i>Precios contradictorios</i>	1	19
1.3.5.5.-	<i>Reclamación de aumento de precios</i>	2	19
1.3.5.6.-	<i>Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios</i>	2	19
1.3.5.7.-	<i>De la revisión de los precios contratados</i>	2	19
1.3.5.8.-	<i>Acopio de materiales</i>	2	19
1.3.6.-	Obras por administración	2	19
1.3.7.-	Valoración y abono de los trabajos	3	19
1.3.7.1.-	<i>Forma y plazos de abono de las obras</i>	3	19
1.3.7.2.-	<i>Relaciones valoradas y certificaciones</i>	3	19



1.3.7.3.-	<i>Mejora de obras libremente ejecutadas</i>	3	19
1.3.7.4.-	<i>Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada</i>	3	19
1.3.7.5.-	<i>Abono de trabajos especiales no contratados</i>	4	19
1.3.7.6.-	<i>Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía</i>	4	19
1.3.8.-	Indemnizaciones Mutuas	4	19
1.3.8.1.-	<i>Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras</i>	4	19
1.3.8.2.-	<i>Demora de los pagos por parte del promotor</i>	4	19
1.3.9.-	Varios	4	19
1.3.9.1.-	<i>Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra</i>	4	19
1.3.9.2.-	<i>Unidades de obra defectuosas</i>	5	19
1.3.9.3.-	<i>Seguro de las obras</i>	5	19
1.3.9.4.-	<i>Conservación de la obra</i>	5	19
1.3.9.5.-	<i>Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor</i>	5	19
1.3.9.6.-	<i>Pago de arbitrios</i>	5	19
1.3.10.-	Retenciones en concepto de garantía	5	19
1.3.11.-	Plazos de ejecución: Planning de obra	5	19
1.3.12.-	Liquidación económica de las obras	6	19
1.3.13.-	Liquidación final de la obra	6	19
<b>2.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b>		13
-		3	
<b>2.1.-</b>	<b>Prescripciones sobre los materiales</b>	4	13
2.1.1.-	Garantías de calidad (Marcado CE)	4	13
<b>2.2.-</b>	<b>Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra</b>	5	13
2.2.1.-	Instalaciones	9	13
2.2.2.-	Seguridad y salud	8	17

<b>2.3.-</b>	<b>Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado</b>	9	17
<b>2.4.-</b>	<b>Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición</b>	9	17

## **1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **1.1.- Disposiciones Generales**

#### **1.1.1.- Disposiciones de carácter general**

##### **1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones**

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

##### **1.1.1.2.- Contrato de obra**

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

##### **1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra**

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

##### **1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico**

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

##### **1.1.1.5.- Reglamentación urbanística**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### **1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

#### **1.1.1.7.- Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.8.- Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista**

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **1.1.1.9.- Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

#### **1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros**

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.11.- Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.12.- Copia de documentos**

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.13.- Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **1.1.1.14.- Hallazgos**

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

#### **1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacidad del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.

- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.1.16.- Efectos de rescisión del contrato de obra**

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

#### **1.1.1.17.- Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

### **1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

#### **1.1.2.1.- Accesos y vallados**

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

#### **1.1.2.2.- Replanteo**

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

### **1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

### **1.1.2.4.- Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

### **1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

### **1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

### **1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

### **1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

### **1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

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

### **1.1.2.10.- Trabajos defectuosos**

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo exigente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.



#### **1.1.2.11.- Responsabilidad por vicios ocultos**

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### **1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos**

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.1.2.13.- Presentación de muestras**

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### **1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### **1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

### **1.1.2.16.- Limpieza de las obras**

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

### **1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas**

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

## **1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

### **1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general**

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

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

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

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

#### **1.1.3.2.- Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.3.- Documentación final de la obra**

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### **1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### **1.1.3.5.- Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

### **1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

### **1.1.3.7.- Recepción definitiva**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

### **1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía**

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

### **1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **1.2.- Disposiciones Facultativas**

### **1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **1.2.1.1.- El promotor**

Es la 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.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### **1.2.1.2.- El proyectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### **1.2.1.3.- El constructor o contratista**

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### **1.2.1.4.- El director de obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

#### **1.2.1.5.- El director de la ejecución de la obra**

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### **1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### **1.2.1.7.- Los suministradores de productos**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

#### **1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

#### **1.2.5.- La Dirección Facultativa**

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

#### **1.2.6.- Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

#### **1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

##### **1.2.7.1.- El promotor**

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

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

### **1.2.7.2.- El proyectista**

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos - proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física.

Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **1.2.7.3.- El constructor o contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.



Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.7.4.- El director de obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución

de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.5.- El director de la ejecución de la obra**

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones

necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### ***1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación***

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### ***1.2.7.7.- Los suministradores de productos***

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### ***1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios***

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### **1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.3.- Disposiciones Económicas**

#### **1.3.1.- Definición**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

#### **1.3.2.- Contrato de obra**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.3.3.- Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.3.4.- Fianzas**

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### **1.3.4.2.- Devolución de las fianzas**

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### **1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.5.- De los precios**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

#### **1.3.5.1.- Precio básico**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

#### **1.3.5.2.- Precio unitario**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

### **1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

### **1.3.5.4.- Precios contradictorios**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### **1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios**

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

#### **1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### **1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados**

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### **1.3.5.8.- Acopio de materiales**

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

#### **1.3.6.- Obras por administración**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.



- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

### **1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos**

#### **1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

#### **1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### **1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas**

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### **1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### **1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

#### **1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas**

##### **1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

##### **1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

#### **1.3.9.- Varios**

##### **1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

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

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

### **1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

### **1.3.9.3.- Seguro de las obras**

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

### **1.3.9.4.- Conservación de la obra**

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

### **1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

### **1.3.9.6.- Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

### **1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

### **1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

### **1.3.12.- Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

### **1.3.13.- Liquidación final de la obra**

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.



## **2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **2.1.- Prescripciones sobre los materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### **2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)**

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

### **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.



## **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

## **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

### **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte

de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

## **CIMENTACIONES**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

## **ESTRUCTURAS**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

## **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

## **ESTRUCTURAS (FORJADOS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

## **ESTRUCTURAS (MUROS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

## **FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

### **INSTALACIONES**

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

### **REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)**

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

#### **2.2.1.- Instalaciones**

**Unidad de obra IEP021: Toma de tierra con tres picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Toma de tierra compuesta por tres picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una, hincadas en el terreno, unidas con cable conductor de cobre de  $35 \text{ mm}^2$  de sección, formando un triángulo equilátero, conectadas a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de  $30 \times 30 \text{ cm}$ . Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de las picas. Colocación de la arqueta de registro. Conexión de los electrodos con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEO010: Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

**Unidad de obra IEO010b: Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEO010c: Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEO010d: Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEO040: Bandeja perforada de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66200-48, serie 66 "UNEX", de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66203-48.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Bandeja perforada de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66200-48, serie 66 "UNEX", de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes

químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66203-48.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEO040b: Bandeja perforada de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66100-48, serie 66 "UNEX", de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66103-48.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Bandeja perforada de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66100-48, serie 66 "UNEX", de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66103-48.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.



## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IE0040c: Bandeja perforada de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66420-48, serie 66 "UNEX", de 100x400 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66403-48.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Bandeja perforada de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66420-48, serie 66 "UNEX", de 100x400 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66403-48.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH010b: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH010c: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto**

**termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH010d: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

## **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH010e: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

## **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH010f: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x10**

**mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH010g: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

## **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH010h: Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

## **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH010i: Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5**

**mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEC010: Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
  
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEC020: Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 8.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 8, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
  
- Normas de la compañía suministradora.



## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IED010: Derivación individual trifásica fija en superficie para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido de 30x60 mm.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Derivación individual trifásica fija en superficie para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido, de 30x60 mm. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexcionada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de las canales protectoras:

- UNE 20460-5-52. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones.

- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal protectora. Tendido de cables. Conexionado.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEF001: Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, potencia máxima (Wp) 320 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,5 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,54 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,8 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,95 A, eficiencia 16,5%.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará colocar en serie módulos con distintos rendimientos.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, potencia máxima (Wp) 320 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,5 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,54 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,8 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,95 A, eficiencia 16,5%, 72 células de 156x156 mm, vidrio exterior templado de 4 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1954x982x45 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m<sup>2</sup>, resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m<sup>2</sup>, peso 29 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y

conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico, sin incluir la estructura soporte. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación del módulo. Conexionado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEF020: Inversor central trifásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 24 kW, voltaje de entrada máximo 900 Vcc, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kW, eficiencia máxima 96%.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Inversor central trifásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 24 kW, voltaje de entrada máximo 900 Vcc, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kW, eficiencia máxima 96%, rango de voltaje de entrada de 540 a 635 Vcc, dimensiones 570x570x1170 mm, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX020: Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo**

**(Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s, vida útil en vacío 8500 maniobras, vida útil en carga 1500 maniobras, de 36x86x75 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 40 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, HMK2100 "HAGER".**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 30 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, HMK290 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050b: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 50 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, HMX263 "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 35 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, HMX263 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050c: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 50 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, HMK4160 "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 50 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, HMK499 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050d: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, NRN225 "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, NRN225 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050e: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, NRN325 "HAGER".**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, NRN325 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.



### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050f: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, NRN216 "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, NRN216 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  
- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050g: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 40 A, NCN340A "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 40 A, NCN340A "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050h: Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 20 kA, curva Z, modelo iC60L A9F92240 "SCHNEIDER ELECTRIC".**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 20 kA, curva Z, modelo iC60L A9F92240 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050i: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, MUN325A "HAGER".**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, MUN325A "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050j: Interruptor automático magnetotérmico, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva Z, modelo iC60L A9F92325 "SCHNEIDER ELECTRIC".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva Z, modelo iC60L A9F92325 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 54x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050k: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, MUN216A "HAGER".**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, MUN216A "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050I: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, MUN210A "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, MUN210A "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX050m: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 80 A, HMF480 "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 80 A, HMF480 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX060: Interruptor diferencial selectivo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, sensibilidad 300 mA, CP4160M "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor diferencial selectivo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, CP484M "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.



## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX060b: Interruptor diferencial selectivo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, CPC263M "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor diferencial selectivo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, CPC263M "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX060c: Interruptor diferencial selectivo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, CP284M "HAGER".**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor diferencial selectivo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, CP284M "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX060d: Interruptor diferencial selectivo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, CP2p25M "HAGER".**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor diferencial selectivo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, CPC440M "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX060e: Interruptor diferencial selectivo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, CP2p25M "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor diferencial selectivo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, CP2p25M "HAGER".

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX060f: Interruptor diferencial selectivo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, CPC440M "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor diferencial selectivo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, CPC440M "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX060g: Interruptor diferencial selectivo , clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, sensibilidad 300 mA, CP2P16 "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor diferencial selectivo , clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, sensibilidad 300 mA, CP2P16 "HAGER".

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX060h: Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, CDC725J "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, CDC725J "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX060i: Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, clase A HI, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, CDH225M "HAGER".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, clase A HI, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, CDH225M "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX070: Interruptor combinado magnetotérmico-diferencial, de 2 módulos, bipolar (1P+N), intensidad nominal 6 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 10 kA, curva C, clase AC.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor combinado magnetotérmico-diferencial, de 2 módulos, bipolar (1P+N), intensidad nominal 6 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 10 kA, curva C, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



**Unidad de obra IEX076: Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20  $\mu$ s), nivel de protección 2 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20  $\mu$ s), nivel de protección 2 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEX300: Conjunto fusible formado por fusibles cilíndricos, curva gG, intensidad nominal 10 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm y base modular para fusibles cilíndricos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conjunto fusible formado por fusibles cilíndricos, curva gG, intensidad nominal 10 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm y base modular para fusibles cilíndricos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.2.- Seguridad y salud**

**Unidad de obra YCX010: Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

#### **I INSTALACIONES**

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

### **2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

# IV. **PRESUPUESTO**

---



**CAPÍTULO 1: Cajas y protecciones**

		Ud	Cantidad	Precio Unitario (€)	Importe (€)
1.1	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	ud	1,00	836,34	836,34 €
1.2	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 8.	ud	1,00	359,77	359,77 €
1.3	Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.	ud	4,00	54,29	217,16 €
1.4	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 40 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, HMK2100 "HAGER".	ud	1,00	206,05	206,05 €
1.5	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 50 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, HMX263 "HAGER".	ud	2,00	215,56	431,12 €
1.6	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 50 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, HMK4160 "HAGER".	ud	2,00	408,75	817,50 €
1.7	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 80 A, HMF480 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.	ud	1,00	342,26	342,26 €
1.8	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, NRN225 "HAGER".	ud	2,00	147,86	295,72 €
1.9	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, NRN325 "HAGER".	ud	1,00	218,33	218,33 €
1.10	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, NRN216 "HAGER".	ud	5,00	136,38	681,90 €
1.11	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 40 A, NCN340A "HAGER".	ud	1,00	110,49	110,49 €

**CAPÍTULO 1: Cajas y protecciones**

		Ud	Cantidad	Precio Unitario (€)	Importe (€)
1.12	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 20 kA, curva Z, modelo iC60L A9F92240 "SCHNEIDER ELECTRIC".	ud	1,00	189,91	189,91 €
1.13	Interruptor diferencial selectivo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, sensibilidad 300 mA, CP4160M "HAGER".	ud	1,00	740,76	740,76 €
1.14	Interruptor combinado magnetotérmico-diferencial, de 2 módulos, bipolar (1P+N), intensidad nominal 6 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 10 kA, curva C, clase AC.	ud	3,00	138,72	416,16 €
1.15	Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 $\mu$ s), nivel de protección 2 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA.	ud	1,00	320,15	320,15 €
1.16	Interruptor diferencial selectivo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, CPC263M "HAGER".	ud	2,00	378,84	757,68 €
1.17	Interruptor diferencial selectivo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, CP284M "HAGER".	ud	1,00	605,10	605,10 €
1.18	Interruptor diferencial selectivo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, CP2p25M "HAGER".	ud	3,00	402,96	1.208,88 €
1.19	Interruptor diferencial selectivo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, CP2p25M "HAGER".	ud	1,00	443,26	443,26 €
1.20	Interruptor diferencial selectivo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, CPC440M "HAGER".	ud	1,00	483,55	483,55 €
1.21	Interruptor diferencial selectivo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, sensibilidad 300 mA, CP2P16 "HAGER".	ud	4,00	276,65	1.106,60 €
1.22	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, MUN216A "HAGER".	ud	29,00	27,25	790,25 €
1.23	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, MUN210A "HAGER".	ud	24,00	26,86	644,64 €
1.24	Conjunto fusible formado por fusibles cilíndricos, curva gG, intensidad nominal 10 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm y base modular para fusibles cilíndricos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A.	ud	20,00	12,50	250,00 €



**CAPÍTULO 2: Cableado**

		Ud	Cantidad	Precio Unitario (€)	Importe (€)
2.1	Derivación individual trifásica fija en superficie para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido de 30x60 mm.	m	30,00	13,27	398,10 €
2.2	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	m	250,00	1,87	467,50 €
2.3	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	m	350,00	6,58	2.303,00 €
2.4	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	m	500,00	3,28	1.640,00 €
2.5	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	m	220,00	4,50	990,00 €

**CAPÍTULO 2: Cableado**

		Ud	Cantidad	Precio Unitario (€)	Importe (€)
2.6	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	m	270,00	4,55	1.228,50 €
2.7	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	m	350,00	1,13	395,50 €
2.8	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	m	2.500,00	0,83	2.075,00 €
2.9	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	m	2.200,00	0,91	2.002,00 €

**CAPÍTULO 3: Tubos y bandejas**

		Ud	Cantidad	Precio Unitario (€)	Importe (€)
3.1	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	m	30,00	5,18	155,40 €
3.2	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	m	200,00	7,69	1.538,00 €
3.3	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.	m	1.250,00	1,10	1.375,00 €
3.4	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.	m	1.100,00	1,24	1.364,00 €
3.5	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.	m	300,00	1,61	483,00 €

### CAPÍTULO 3: Tubos y bandejas

		Ud	Cantidad	Precio Unitario (€)	Importe (€)
3.6	Bandeja perforada de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66200-48, serie 66 "UNEX", de 60x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66203-48.	m	350,00	38,98	13.643,00 €
3.7	Bandeja perforada de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66100-48, serie 66 "UNEX", de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66103-48.	m	450,00	30,44	13.698,00 €
3.8	Bandeja perforada de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66420-48, serie 66 "UNEX", de 100x400 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de U48X libre de halógenos, color gris RAL 7038, código de pedido 66403-48.	m	100,00	93,51	9.351,00 €

#### CAPÍTULO 4: Elementos fotovoltaicos

		Ud	Cantidad	Precio Unitario (€)	Importe (€)
4.1	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino de la marca JINKO SOLAR modelo JKM320PP, potencia máxima (Wp) 320 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,4 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,56 A, tensión en circuito abierto (Voc) 46,4 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9,05 A, eficiencia 16,49%.	ud	190,00	203,93	38.746,32 €
4.2	Inversor trifásico para conexión a red de la marca GREENPOWER modelo PV30, potencia máxima de entrada 36 kW, voltaje de entrada máximo 900 Vcc, potencia nominal de salida 30 kW, potencia máxima de salida 30 kW, eficiencia máxima 96%.	ud	2,00	11.260,04	22.520,08 €
4.3	Suministro y montaje de estructura de acero galvanizado para sujeción y encapsulamiento de módulos fotovoltaicos. Incluye todas las piezas necesarias para la finalización de la estructura como L, omegas, zetas, etc. y la tornillería necesaria.	ud	1,00	9.686,58	9.686,58 €

#### CAPÍTULO 5: Seguridad y salud

		Ud	Cantidad	Precio Unitario (€)	Importe (€)
5.1	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	ud	1,00	1.030,00	1.030,00 €

---

## RESUMEN POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO 1: Cajas y protecciones	12.473,58 €
CAPÍTULO 2: Cableado	11.499,60 €
CAPÍTULO 3: Tubos y bandejas	41.607,40 €
CAPÍTULO 4: Elementos fotovoltaicos	70.952,98 €
CAPÍTULO 5: Seguridad y salud	1.030,00 €
TOTAL	137.563,56 €

**PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) 137.563,56 €**

Beneficio Industrial (6%) 8.253,81 €

Gastos Generales (13%) 17.883,26 €

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC) 163.700,63 €**

IVA (21%) 34.377,13 €

**PRESUPUESTO TOTAL 198.077,77 €**

La inversión total asciende a **CIENTO NOVENTA Y OCHO MIL SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

# V. PLANOS

---







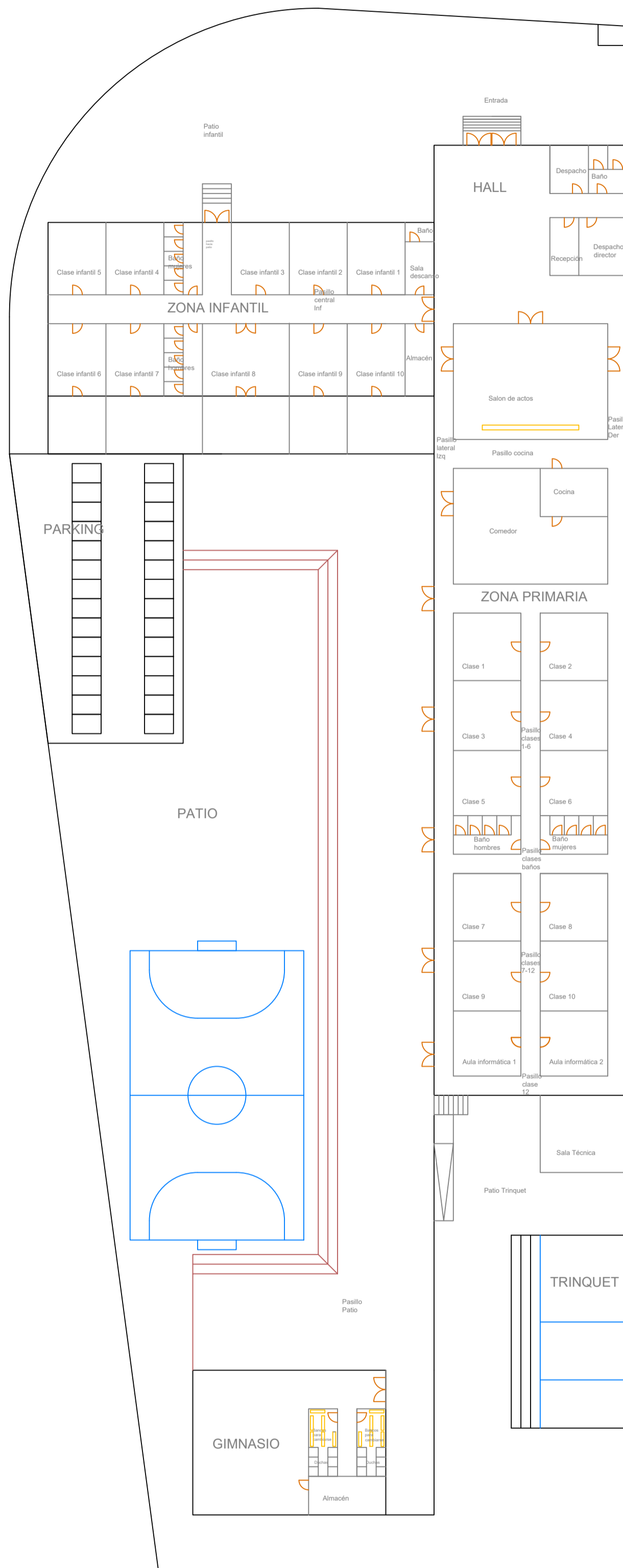
## Índice de Planos

Plano 01: Distribución de la arquitectura del colegio.

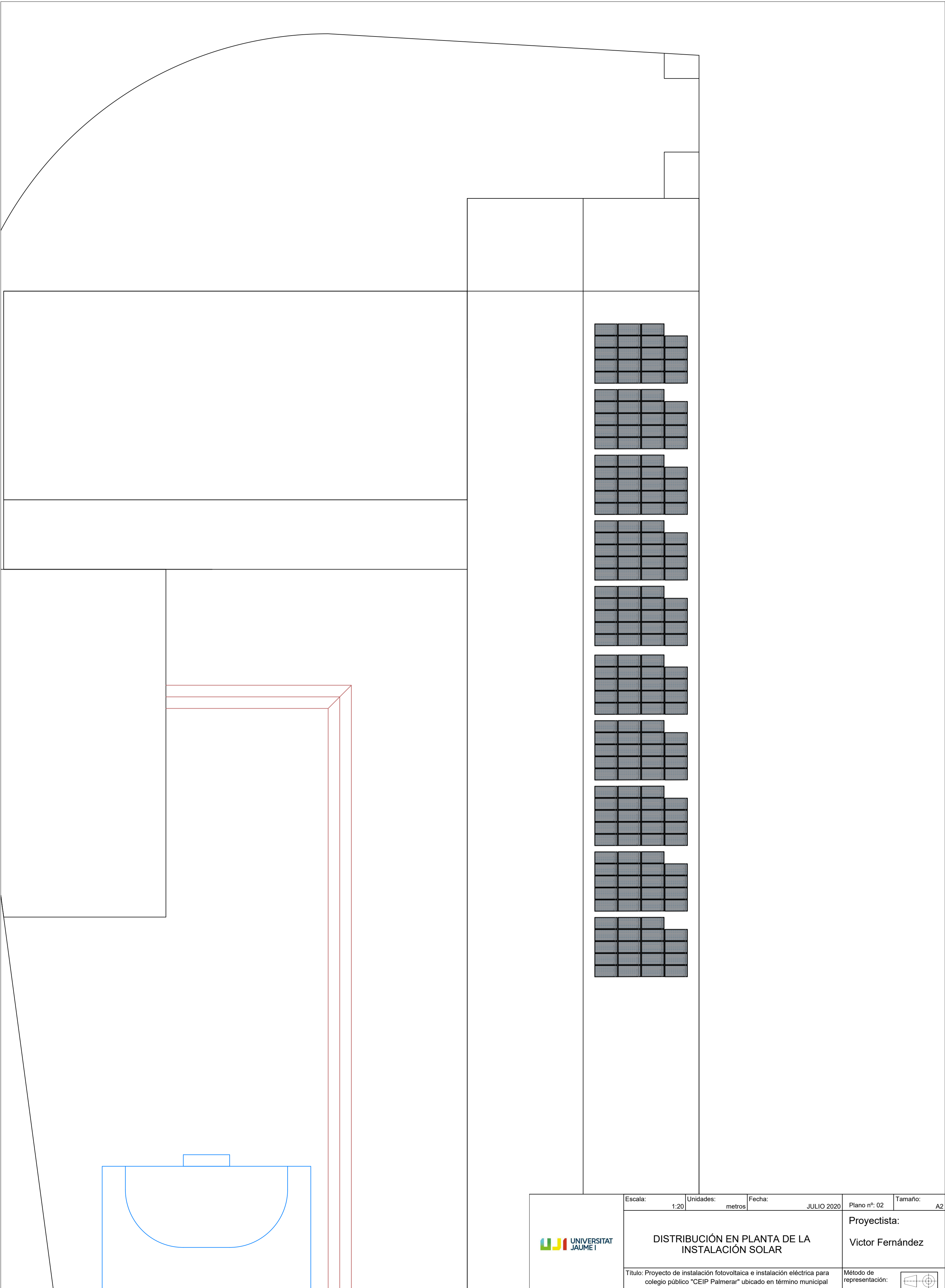
Plano 02: Distribución en planta instalación fotovoltaica.


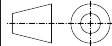
Plano 03: Esquema unifilar instalación fotovoltaica.

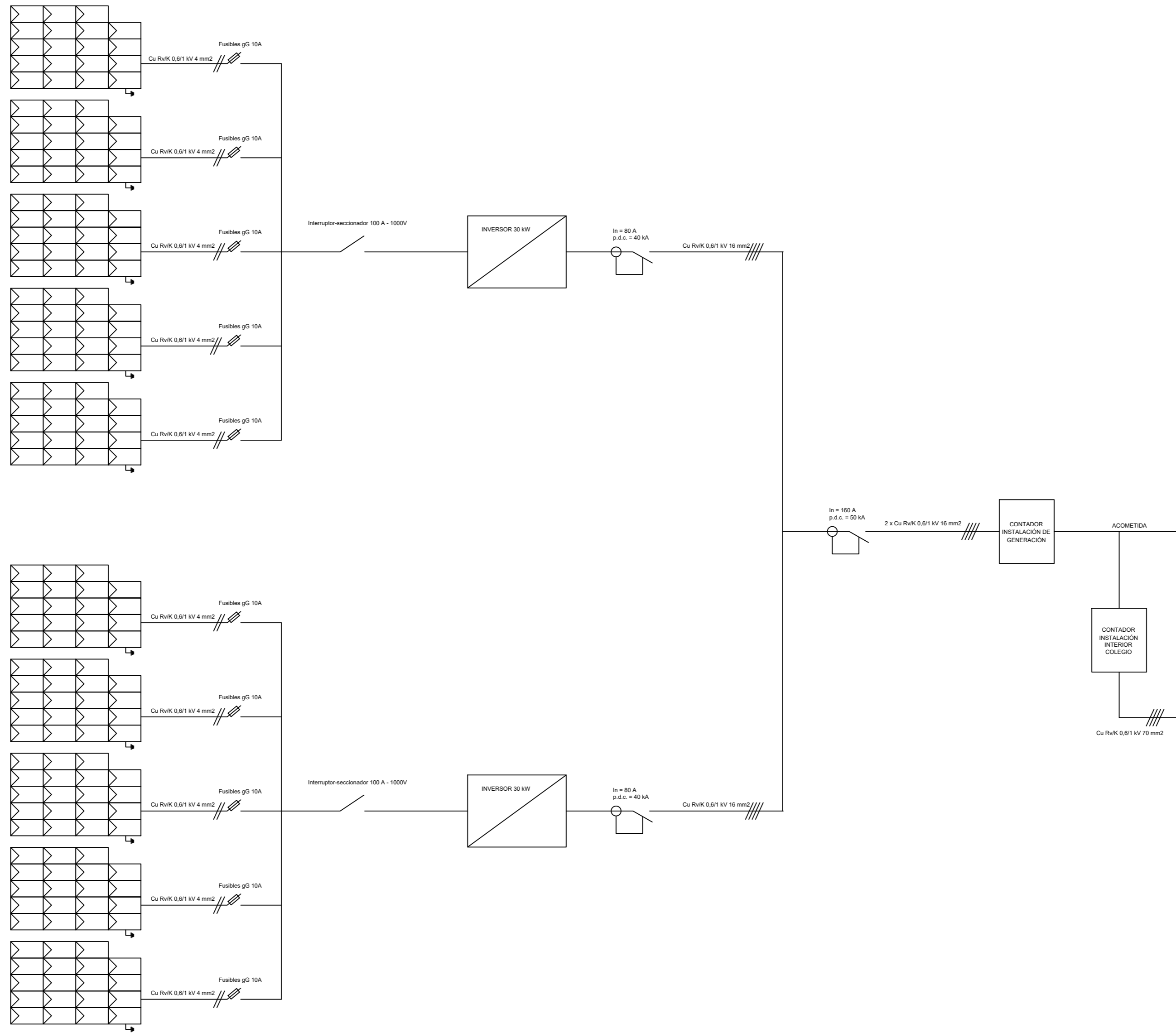
Plano 04: Esquema unifilar instalación eléctrica colegio.


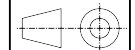


	Escala: 1:40	Unidades: metros	Fecha: JULIO 2020	Plano nº: 01	Tamaño: A2
	<b>DISTRIBUCIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL COLEGIO</b>				
	Título: Proyecto de instalación fotovoltaica e instalación eléctrica para colegio público "CEIP Palmerar" ubicado en término municipal de Benicasim				
				Proyectista: <b>Victor Fernández</b>	Método de representación: 

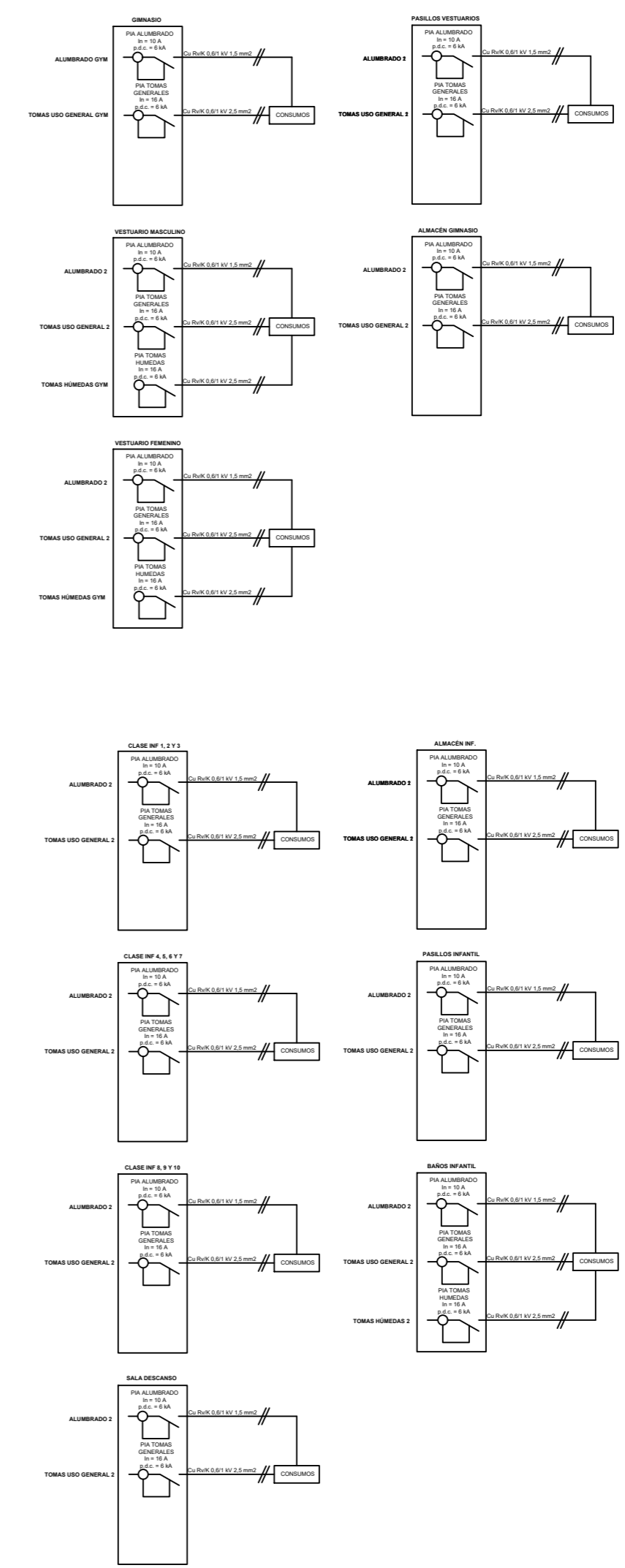
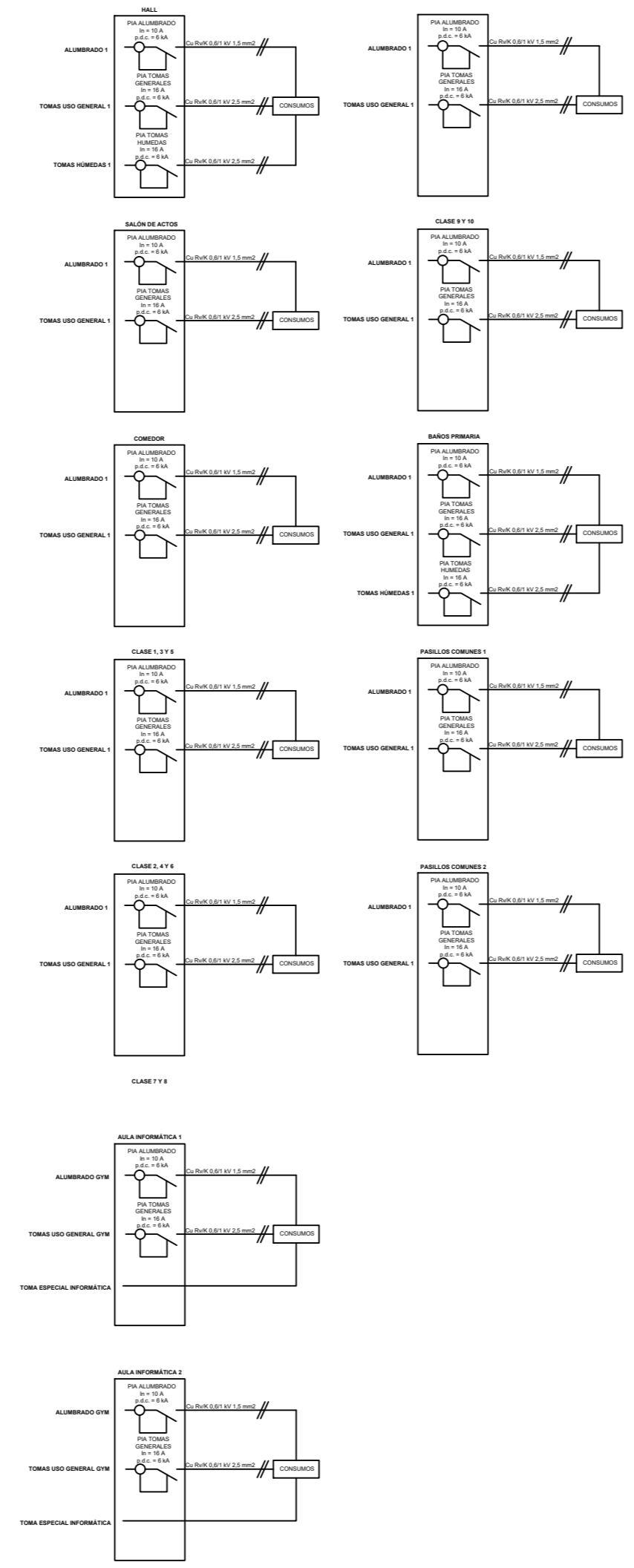
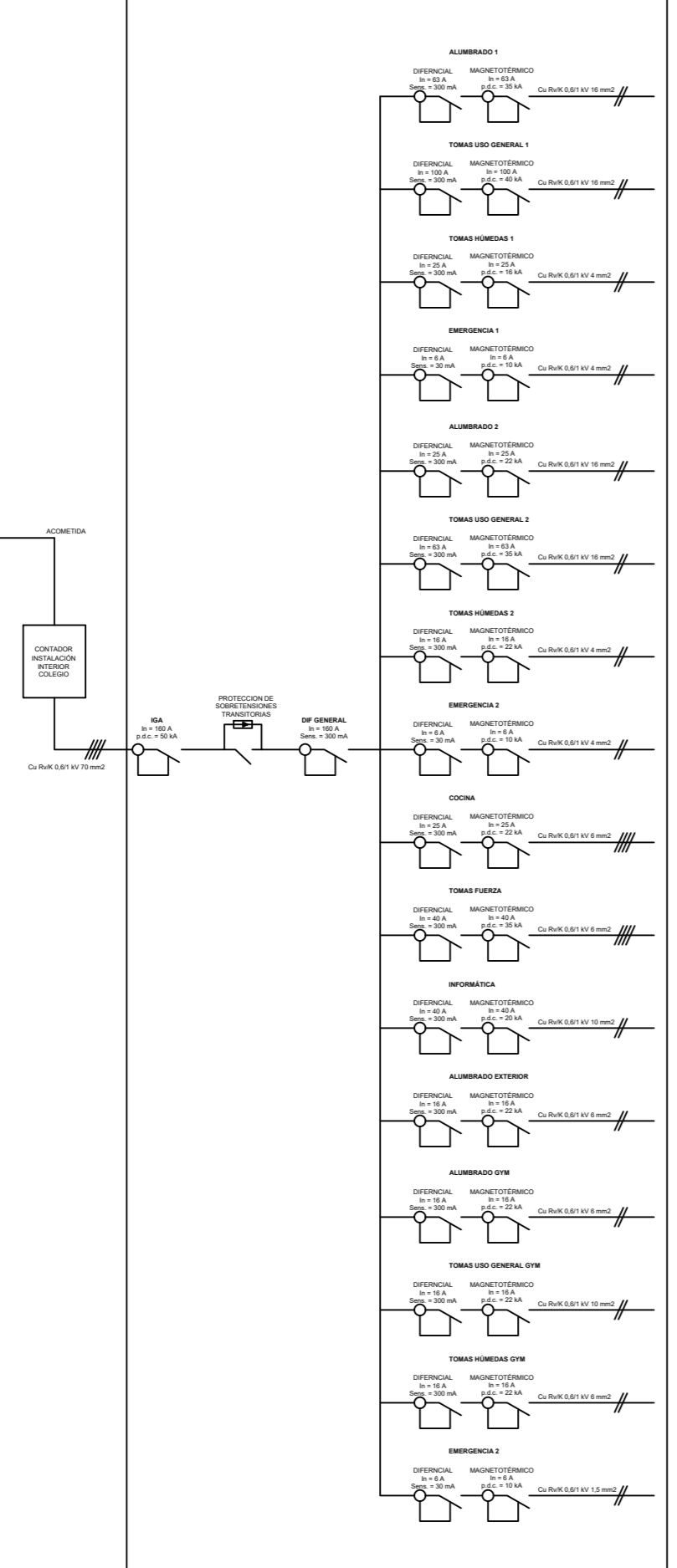


	Escala: 1:20	Unidades: metros	Fecha: JULIO 2020	Plano nº: 02	Tamaño: A2
	<b>DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LA INSTALACIÓN SOLAR</b>				<b>Proyectista:</b> Víctor Fernández
	Título: Proyecto de instalación fotovoltaica e instalación eléctrica para colegio público "CEIP Palmerar" ubicado en término municipal de Benicasim				Método de representación: 



	Escala:	Unidades:	Fecha:	Plano nº:	Tamaño:
			JULIO 2020	03	A2
	<b>ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA</b>			<b>Proyectista:</b> Victor Fernández	
Título: Proyecto de instalación fotovoltaica e instalación eléctrica para colegio público "CEIP Palmerar" ubicado en término municipal de Benicasim				Método de representación:	

## CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN



	Escala:	Unidades:	Fecha:	Plano nº: 04	Tamaño:
			JULIO 2020		A2
	<b>ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN ELÉCTRICA COLEGIO</b>				Proyectista: <b>Victor Fernández</b>
Título: Proyecto de instalación fotovoltaica e instalación eléctrica para colegio público "CEIP Palmerar" ubicado en término municipal de Benicasim					Método de representación: 