



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA  
COMPLEJO DEPORTIVO EN ENGUERA

**Titulación:** Grado en Ingeniería Eléctrica

**Alumno:** Carlos Gamón López

**Tutor:** Francisco Rodríguez Benito

## INDICE

<b>1</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>5</b>
1.1	OBJETO DEL PROYECTO.....	6
1.2	REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.....	6
1.3	EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	6
1.4	POTENCIA PREVISTA.....	6
1.4.1	<i>Sistema de alimentación. Tensiones de alimentación.....</i>	7
1.5	DESCRIPCIÓN DEL LOCAL.....	7
1.5.1	<i>Características.....</i>	7
1.8	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ENLACE.....	7
1.8.1	<i>Centro de transformación.....</i>	7
1.8.2	<i>Caja general de protección.....</i>	7
1.8.3	<i>Equipos de medida.....</i>	7
1.8.4	<i>Línea general de alimentación/Derivación individual.....</i>	7
1.9	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.....	10
1.9.1	<i>Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales.....</i>	10
1.9.2	<i>Cuadro general de distribución.....</i>	12
1.9.3	<i>Líneas de distribución y canalización.....</i>	14
1.10	SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS.....	23
1.10.1	<i>Socorro.....</i>	23
1.10.2	<i>Reserva.....</i>	23
1.10.3	<i>Duplicado.....</i>	23
1.11	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	23
1.11.1	<i>Seguridad.....</i>	24
1.11.2	<i>Reemplazamiento.....</i>	26
1.12	LÍNEA DE PUESTA A TIERRA.....	26
1.12.1	<i>Tomas de tierra.....</i>	27
1.12.2	<i>Líneas principales de tierra.....</i>	28
1.12.3	<i>Derivaciones de las líneas principales de tierra.....</i>	28
1.12.4	<i>Conductores de protección.....</i>	28
1.13	RED DE EQUIPOTENCIALIDAD.....	30
1.14	INSTALACIÓN CON FINES ESPECIALES.....	30
1.14.1	<i>Condiciones de las instalaciones en estas zonas.....</i>	30
1.15	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.....	31
1.15.1	<i>Descripción.....</i>	31
1.16	EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.....	32
1.16.1	<i>Niveles de iluminación requeridos.....</i>	32
1.16.2	<i>Niveles de iluminación obtenidos (resumen cálculos luminotécnicos).....</i>	33
1.16.3	<i>Eficiencia energética de la instalación.....</i>	33
1.16.4	<i>Clasificación energética de la instalación.....</i>	34
1.16.5	<i>Componentes de la instalación, características mínimas exigibles.....</i>	34
<b>2</b>	<b>CALCULOS JUSTIFICATIVOS.....</b>	<b>36</b>
2.1	TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE.....	37
2.2	FORMULAS UTILIZADAS.....	37
2.3	POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA. COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD.....	38
2.3.1	<i>Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica.....</i>	38
2.3.2	<i>Relación de receptores de fuerza motriz con indicación de su potencia eléctrica.....</i>	40
2.3.3	<i>Relación de receptores de otros usos con indicación de su potencia eléctrica.....</i>	40



2.3.4	Potencia prevista .....	41
2.4	CÁLCULO LUMINOTÉCNICOS .....	41
2.4.1	Cálculos del número de luminarias .....	41
2.5	CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ. ....	41
2.5.1	Calculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos o canalización a utilizar en la línea de alimentación al cuadro general y secundarios .....	41
2.5.2	Calculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos o canalizaciones a utilizar en las líneas derivadas41	
2.5.3	Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas.....	41
2.6	CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS. ....	45
2.6.1	Cálculo de la puesta a tierra. ....	45
2.7	CALCULO DEL AFORO DEL LOCAL EN RELACIÓN CON LA ITC-BT-28.....	46
<b>3</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>	<b>53</b>
3.1	CALIDAD DE LOS MATERIALES .....	54
3.1.1	Generalidades .....	54
3.1.2	Conductores eléctricos.....	54
3.1.3	Conductores de neutro.....	54
3.1.4	Conductores de protección.....	55
3.1.5	Identificación de los conductores.....	55
3.1.6	Tubos protectores .....	55
3.2	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	56
3.2.1	Colocación de tubos .....	56
3.2.2	Cajas de empalme y derivación.....	58
3.2.3	Aparatos de mando y maniobra .....	59
3.2.4	Aparatos de protección.....	59
3.2.5	Instalaciones en cuartos de baño o aseo .....	64
3.2.6	Red equipotencial.....	65
3.2.7	Instalación de puesta a tierra .....	65
3.2.8	Alumbrado .....	67
3.3	PRUEBAS REGLAMENTARIAS .....	68
3.3.1	Comprobación de la puesta a tierra.....	68
3.3.2	Resistencia de aislamiento.....	68
3.4	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....	68
3.5	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN .....	69
3.6	LIBRO DE ÓRDENES.....	69
<b>4</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>70</b>
<b>5</b>	<b>PLANOS.....</b>	<b>72</b>
<b>6</b>	<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>73</b>
6.1	OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO .....	75
6.2	TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA .....	75
6.3	SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA.....	76
6.4	ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN EN LAS FASES DE LA OBRA.....	76
6.5	PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS .....	77
6.6	MEDIOS AUXILIARES.....	77
6.6.1	Escaleras de mano (de madera o metal).....	77
6.7	MAQUINARIA DE OBRA.....	79
6.7.1	Maquinaria en general.....	79
6.7.2	Maquinas - herramienta en general .....	81
6.8	RIESGOS CATASTRÓFICOS.....	83
6.9	FORMACIÓN.....	83
6.10	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	84
6.11	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN .....	84





## 1 MEMORIA DESCRIPTIVA.

## 1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto definir y especificar las características tÈcnicas de la instalaci3n elÈctrica de baja tensi3n en locales de pÙblica concurrencia que en Èl se describen, con el fin de que sirva de base para la ejecuci3n de dicha instalaci3n.

La actividad de este local de pÙblica concurrencia serÙ la de acoger actividades deportivas y una cafetería, contando con las siguientes dependencias:

- Cafetería
- Campo de fÙtbol cÈsped natural
- Campo de fÙtbol cÈsped artificial

## 1.2 REGLAMENTACI3N Y NORMAS TÈCNICAS CONSIDERADAS

- Reglamento ElectrotÈcnico de Baja Tensi3n, Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto y sus Instrucciones TÈcnicas Complementarias ITC-BT.
- Reglamento de contadores de uso corriente clase 2, Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo, de la Presidencia del Gobierno.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribuci3n, comercializaci3n, suministro y procedimientos de autorizaci3n de instalaciones de energía elÈctrica.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energÈtica en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones tÈcnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicaci3n.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora.
- C3digo TÈcnico de la Edificaci3n DB-SI: Seguridad contra Incendios. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Fomento.

## 1.3 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La instalaci3n objeto del presente proyecto quedarÙ ubicada en la CTRA ENGUERA KM 51, del tÈrmino municipal de ENGUERA (VALENCIA).

## 1.4 POTENCIA PREVISTA O INSTALADA

La potencia instalada segÙn ITC-BT-01 "Terminología" del R.D. 842/2002 es de 137,3 kW.

### Potencia de la instalaci3n:

- Potencia total Alumbrado (W): 161,9 kW
- Potencia total Fuerza (W): 97,5 kW

#### **1.4.1 Sistema de alimentación. Tensiones de alimentación**

El suministro se hará a una tensión de 400/230 V 50 Hz desde el Cuadro General de Mando y Protección.

### **1.5 DESCRIPCIÓN DEL LOCAL.**

#### **1.5.1 Características**

El "COMPLEJO DEPORTIVO" objeto del presente proyecto contará con los siguientes servicios e instalaciones deportivas:

- Una Cafetería
- Un Campo de Fútbol de césped natural
- Un Campo de Fútbol de césped artificial

### **1.8 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ENLACE**

La clase de corriente será alterna trifásica de 50 Hz de frecuencia y en régimen permanente. La tensión nominal, será de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro. Dicha corriente, será suministrada desde el Centro de Transformación de abonado existente y que pertenece a las instalaciones del complejo.

#### **1.8.1 Centro de transformación**

El complejo dispone de un Centro de Transformación propio desde el que se realizará el suministro eléctrico en baja tensión a las instalaciones objeto del presente proyecto.

#### **1.8.2 Caja general de protección**

No procede.

#### **1.8.3 Equipos de medida**

No se instala un equipo de medida exclusivo para la instalación eléctrica en baja tensión objeto del presente proyecto, puesto que el equipo de medida queda ubicado en el CT de Abonado indicado anteriormente, donde la medida se realiza en AT.

#### **1.8.4 Línea general de alimentación/Derivación individual**

1.8.4.1 Descripción: longitud, sección, diámetro de tubo

##### Línea general de alimentación

No procede.

### Derivación individual

La derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

En los casos anteriores, los tubos y canales así como su instalación, cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección.

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

Resumen de derivaciones individuales:

	Long. máx. (m)	Sección FxNxTT(mm <sup>2</sup> )/Tipo	Ø Tubo (mm)
Derivación individual	5	3x1x240+1x240+TT120 mm <sup>2</sup> Cu XLPE RZ1-K(AS) 0,6/1 KV	225

#### 1.8.4.2 Canalizaciones

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones individuales.



Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En el caso de edificios destinados principalmente a viviendas, en edificios comerciales, de oficinas, o destinados a una concentración de industrias, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

Para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, la derivación individual cumplirá lo que se indica en la ITC-BT-07 para redes subterráneas.

#### 1.8.4.3 Conductores

El número de conductores vendrá fijado por el número de fases necesarias para la utilización de los receptores de la derivación correspondiente y según su potencia, llevando cada línea su correspondiente conductor neutro, así como el conductor de protección. En el caso de suministros individuales el punto de conexión del conductor de protección, se dejará a criterio del proyectista de la instalación. Además, cada derivación individual incluirá el hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. No se admitirá el empleo de conductor neutro común ni de conductor de protección común para distintos suministros.

A efecto de la consideración del número de fases que compongan la derivación individual, se tendrá en cuenta la potencia que en monofásico está obligada a suministrar la empresa distribuidora si el usuario así lo desea.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 450/750 V. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT 19.

Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de 0,6/1 kV.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

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

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

La sección mínima será de 6 mm<sup>2</sup> para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm<sup>2</sup> para el hilo de mando, que será de color rojo.

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) La demanda prevista por cada usuario, que será como mínimo la fijada por la RBT-010 y cuya intensidad estará controlada por los dispositivos privados de mando y protección. A efectos de las intensidades admisibles por cada sección, se tendrá en cuenta lo que se indica en la ITC-BT-19 y para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, lo dispuesto en la ITC-BT-07.
- b) La caída de tensión máxima admisible será de 1,5%, al tratarse del suministro a un único usuario en que no existe línea general de alimentación.

#### 1.8.4.4 Tubos protectores

Los tubos protectores cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21.

#### 1.8.4.5 Conductor de protección

El conductor de protección será del tipo: con doble recubrimiento aislante del tipo:

XLPE RZ1-K(AS) 0,6/1 KV 1x120 mm<sup>2</sup>Cu.

### 1.9 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR

#### 1.9.1 Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales

##### 1.9.1.1 Locales de pública concurrencia (ITC-BT-28)

La actividad del presente proyecto, "Complejo Deportivo", se clasifica como "local de pública concurrencia"; según lo dispuesto en la ITC-BT-28, atendiendo a la clasificación de sus instalaciones:

- Cafetería como "Local de reunión"

##### 1.9.1.2 Locales con riesgo de incendio o explosión (ITC-BT-29)

No procede.

#### 1.9.1.3 Locales húmedos (ITC-BT-30)

En la presente instalación quedan clasificados como "Locales húmedos" los siguientes recintos:

- Recintos de las duchas
- Sala de equipos de bombeo

En estos recintos la instalación cumple con lo dispuesto a tal fin en el Apartado 1 "Instalaciones en locales húmedos" de la ITC-BT 30 del Real Decreto 842/2002, según se indica en el punto 1.14 del presente proyecto.

#### 1.9.1.4 Locales mojados (ITC-BT-30)

En la presente instalación quedan clasificados como "Locales mojados" los siguientes recintos:

- Recintos de las duchas
- Sala de equipos de bombeo

En estos recintos la instalación cumple con lo dispuesto a tal fin en el Apartado 2 "Instalaciones en locales mojados" de la ITC-BT 30 del Real Decreto 842/2002, según se indica en el punto 1.14 del presente proyecto.

#### 1.9.1.5 Locales con riesgo de corrosión (ITC-BT-30)

No procede.

#### 1.9.1.6 Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (ITC-BT-30)

No procede.

#### 1.9.1.7 Locales a temperatura elevada (ITC-BT-30)

No procede.

#### 1.9.1.8 Locales a muy baja temperatura (ITC-BT-30)

No procede.

#### 1.9.1.9 Locales en los que existan baterías de acumuladores (ITC-BT-30)

No procede.

#### 1.9.1.10 Estaciones de servicio, garajes y talleres de reparación de vehículos (ITC-BT-29)

No procede.

#### 1.9.1.11 Locales de características especiales (ITC-BT-30)

No procede.

1.9.1.12 Locales con fines especiales (ITC-BT-31, 32, 33, 34, 35, 38, 39)

No procede.

1.9.1.13 Instalaciones a muy baja tensión (ITC-BT-36)

No procede.

1.9.1.14 Instalaciones a tensiones especiales (ITC-BT-37)

No procede.

1.9.1.15 Instalaciones generadoras de baja tensión – grupos electrógenos (ITC-BT-40)

No procede.

## 1.9.2 Cuadro general de distribución

### 1.9.2.1 Características y composición

El cuadro general de distribución se colocará en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección. Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

El cuadro general de distribución, se instalará en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar será tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

### 1.9.2.2 Cuadros secundarios y composici3n

Los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyecci3n, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía elèctrica, y siempre antes del cuadro general.

### 1.9.2.3 Selectividad de las protecciones diferenciales

El diseo de la protecci3n diferencial se realiza de tal forma que un fallo o defecto no deje fuera de servicio la totalidad de la instalaci3n, para ello debe actuar la protecci3n diferencial más pr3xima al punto de defecto. Con este fin las protecciones diferenciales dispuestas en cascada quedan coordinadas de modo que resultan un conjunto selectivo que dispare el elemento más pr3ximo al punto de defecto, cumpliendo así con lo dispuesto a tal efecto en la ITC-BT-17 del R.D. 842/2002.

Así pues, queda garantizada la correcta selectividad vertical con el cumplimiento de las condiciones siguientes:

- Selectividad amperimétrica: la sensibilidad del diferencial conectado aguas arriba debe ser mayor del doble de la sensibilidad del diferencial conectado aguas abajo.

$$2 \cdot I_{AGUAS\ ABAJO} < I_{CABECERA}$$

- Selectividad cronométrica: Para alcanzar una selectividad total, el interruptor diferencial situado aguas arriba debe ser de tipo selectivo.

Los tiempos de disparo de los dos aparatos conectados en serie deben estar coordinados para que el tiempo total de disparo del interruptor situado aguas abajo sea menor que el tiempo límite de no respuesta del situado aguas arriba, para cualquier valor de corriente. De esta forma, el interruptor situado aguas abajo completa su apertura antes de que dispare el situado aguas arriba.

Por razones de seguridad, el valor de retardo, del tiempo de disparo del interruptor instalado aguas arriba, deben siempre estar por debajo de la curva de seguridad.

$$\text{Tiempo de disparo: } I_{AGUAS\ ABAJO} < I_{CABECERA}$$

- Selectividad de tipo: El tipo o clase de diferencial aguas arriba debe ser superior o igual al diferencial instalado aguas abajo.

$$\text{Clase: } AC \leq A \leq F \leq B$$

### 1.9.3 Líneas de distribución y canalización

#### 1.9.3.1 Sistemas de instalación elegido

Los sistemas de instalación que se describen deberán tener en consideración los principios fundamentales de la norma UNE 20460 -5 -52.

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizara escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20460 -5 -52.

En particular, la instalación eléctrica cumplirá las características particulares descritas en puntos anteriores requeridas para los locales o emplazamientos atendiendo a la clasificación realizada anteriormente. En caso de conflicto predominará la interpretación correspondiente a las características particulares de cada local.

#### 1.9.3.1.1 Prescripciones Generales

##### Circuitos de potencia

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

##### Separación de circuitos

No deben instalarse circuitos de potencia y circuitos de muy baja tensión de seguridad (MBTS ó MBTP) en las mismas canalizaciones, a menos que cada cable esté aislado para la tensión más alta presente o se aplique una de las disposiciones siguientes:

- que cada conductor de un cable de varios conductores esté aislado para la tensión más alta presente en el cable;
- que los conductores estén aislados para su tensión e instalados en un compartimento separado de un conducto o de una canal, si la separación garantiza el nivel de aislamiento requerido para la tensión más elevada.

##### Disposiciones

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- b) Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
- c) La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
- d) La condensación
- e) La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación
- f) La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo
- g) La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable
- h) La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto

#### Accesibilidad

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

#### Identificación

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Las canalizaciones pueden considerarse suficientemente diferenciadas unas de otras, bien por la naturaleza o por el tipo de los conductores que la componen, o bien por sus dimensiones o por su trazado. Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plano de la instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales de aviso indelebles y legibles.

### 1.9.3.1.2 Condiciones generales de instalación

Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla 1, siempre y cuando las influencias externas estén de acuerdo con las prescripciones de las normas de canalizaciones correspondientes. Los sistemas de instalación de las canalizaciones, en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 1  
Elección de las canalizaciones

Conductores y cables		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multipolares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Unipolares	0	+	+	+	+	+	0	+

+: Admitido  
 -: No admitido  
 0: No aplicable o no utilizado en la práctica  
 \*: Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD

Tabla 2  
Situación de las canalizaciones

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales Y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	accesibles	+	+	+	+	+	+	-	0
	no accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aereo		-	-	*	+	-	+	+	+

+: Admitido  
 -: No admitido  
 0: No aplicable o no utilizado en la práctica  
 \*: No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida

#### Conductores aislados bajo tubos protectores

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V y los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21.



### Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral). Estas instalaciones se realizarán de acuerdo a la norma UNE 20460 -5 -52.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los puntos de fijación de los cables estarán suficientemente próximos para evitar que esta distancia pueda quedar disminuida. Cuando el cruce de los cables requiera su empotramiento para respetar la separación mínima de 3 cm, se instalarán bajo el sistema “Conductores aislados bajo tubos protectores”. Cuando el cruce se realice bajo molduras, se instalarán bajo el sistema “Conductores aislados bajo molduras”.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los cables con aislamiento mineral, cuando lleven cubiertas metálicas, no deberán utilizarse en locales que puedan presentar riesgo de corrosión para las cubiertas metálicas de estos cables, salvo que esta cubierta este protegida adecuadamente contra la corrosión.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

### Conductores aislados enterrados

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21

### Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5 °C y 90 °C respectivamente (por ejemplo con polietileno reticulado o etileno-propileno).

### Conductores aéreos

Los conductores aéreos no instalados como "Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes", cumplirán lo establecido en la ITC-BT-06.

### Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción

Estas canalizaciones están constituidas por cables colocados en el interior de huecos de la construcción según UNE20460 -5-52. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire. En el caso de conductos continuos, éstos no podrán destinarse simultáneamente a otro fin (ventilación, etc.).

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Normalmente, como los cables solamente podrán fijarse en puntos bastante alejados entre sí, puede considerarse que el esfuerzo resultante de un recorrido vertical libre no superior a 3 metros quede dentro de los límites admisibles. Se tendrá en cuenta al disponer de puntos de fijación que no debe quedar comprometida ésta, cuando se suelten los bornes de conexión especialmente en recorridos verticales y se trate de bornes que están en su parte superior.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

Cuando no se tomen las medidas para evitar los riesgos anteriores, las canalizaciones cumplirán las prescripciones establecidas para las instalaciones en locales húmedos e incluso mojados que pudieran afectarles.

#### Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable.

Las canales deberán satisfacer lo establecido en la ITC-BT-21.

En las canales protectoras de grado IP4X o superior y clasificadas como "canales con tapa de acceso que solo puede abrirse con herramientas" según la norma UNE-EN 50085 -1, se podrá:

- a) Utilizar conductor aislado, de tensión asignada 450/750 V.
- b) Colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corrientes, dispositivos de mando y control, etc., en su interior, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- c) Realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

En las canales protectoras de grado de protección inferior a IP 4X o clasificadas como "canales con tapa de acceso que puede abrirse sin herramientas", según la Norma UNE-EN 50085 -1, solo podrá utilizarse conductor aislado bajo cubierta estanca, de tensión asignada mínima 300/500 V.

#### Conductores aislados bajo molduras

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos,

Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V

Las molduras podrán ser reemplazadas por guarniciones de puertas, astrágalos o rodapiés ranurados, siempre que cumplan las condiciones impuestas para las primeras.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm<sup>2</sup> serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte interior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

#### Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20460 -5 -52.

#### Canalizaciones eléctricas prefabricadas

Deberán tener un grado de protección adecuado a las características del local por el que discurren.

Las canalizaciones prefabricadas para iluminación deberán ser conformes con las especificaciones de las normas de la serie UNE-EN 60570.

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

#### 1.9.3.1.3 Paso a través de elementos de la construcción

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.
- Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.
- Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior se instalará en el extremo del tubo una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente,
- En el caso que las canalizaciones sean de naturaleza distinta a uno y otro lado del paso, éste se efectuará por la canalización utilizada en el local cuyas prescripciones de instalación sean más severas.
- Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos normales cuando aquella longitud no exceda de 20 cm y si excede, se

dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de la Instrucción ITC-BT-21. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de boquillas aislantes de bordes redondeados o de dispositivo equivalente, o bien los bordes de los tubos estarán convenientemente redondeados, siendo suficiente para los tubos metálicos con aislamiento interior que éste último sobresalga ligeramente del mismo. También podrán emplearse para proteger los conductores los tubos de vidrio o porcelana o de otro material aislante adecuado de suficiente resistencia mecánica. No necesitan protección suplementaria los cables provistos de una armadura metálica ni los cables con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por materiales de los elementos a atravesar.

- Si el elemento constructivo que debe atravesarse separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse aberturas en el mismo que permitan el paso de los conductores respetando en cada caso las separaciones indicadas para el tipo de canalización de que se trate.
- Los pasos con conductores aislados bajo molduras no excederán de 20 cm; en los demás casos el paso se efectuará por medio de tubos.
- En los pasos de techo1s por medio de tubo, éste estará obturado mediante cierre estanco y su extremidad superior saldrá por encima del suelo una altura al menos igual a la de los rodapiés, si existen, o a 10 centímetros en otro caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible, de clase y resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los materiales de los elementos que atraviesa.

#### 1.9.3.2 Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo

Las características de las líneas de distribución, vienen indicadas en los apartados de cálculos y planos.

Los diámetros de los tubos y dimensiones de las bandejas estarán de acuerdo con el número de conductores que se vayan a alojar en las secciones de los mismos, basándose su elección en el vigente REBT.

Dichas dimensiones también vienen indicadas en los apartados de cálculos y planos.

#### 1.9.3.3 Numero de circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito

El número de circuitos y su destino vienen indicados en los apartados de cálculos y planos.

#### 1.9.3.4 Conductor de protección

Los conductores de protección vienen indicados en los apartados de cálculos y planos.

## 1.10 SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS

### 1.10.1 Socorro

Deberán disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Así pues, en cumplimiento de lo dispuesto en la ITC-BT-28, en la instalación objeto del presente proyecto NO se dispondrá de suministro de socorro.

### 1.10.2 Reserva

Deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25 % del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m<sup>2</sup> de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

Así pues, en cumplimiento de lo dispuesto en la ITC-BT-28, en la instalación objeto del presente proyecto NO se dispondrá de suministro de reserva.

### 1.10.3 Duplicado

Es el que es capaz de mantener un servicio mayor del 50 por 100 de la potencia total contratada para el suministro normal.

Así pues en cumplimiento de lo dispuesto en la ITC-BT-28, en la instalación objeto del presente proyecto NO se dispondrá de suministro duplicado.

## 1.11 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

La instalación objeto del presente proyecto contará con alumbrado de emergencia, a fin de asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

### 1.11.1 Seguridad

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

La instalación objeto del presente proyecto dispondrá de alumbrado de seguridad en cumplimiento de lo dispuesto en la ITC-BT-28.

#### 1.11.1.1 Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

#### 1.11.1.2 Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.



#### 1.11.1.3 Alumbrado de zonas de alto riesgo.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

#### 1.11.1.4 Recintos que deben disponer de alumbrado de seguridad

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En cualquier caso, siempre se considerarán, además, las prescripciones particulares indicadas en la DB-SI de Protección Contra Incendios.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

También será necesario instalar alumbrado de evacuación, aunque no sea un local de pública concurrencia, en todas las escaleras de incendios, en particular toda escalera de evacuación de edificios para uso de viviendas excepto las unifamiliares; así como toda zona clasificada como de riesgo especial en el Artículo 19 de la Norma Básica de Edificación DB-SI.

### **1.11.2 Reemplazamiento.**

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

#### **1.11.2.1 Recintos que deben disponer de alumbrado de reemplazamiento**

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

En cualquier caso, siempre se considerarán, además, las prescripciones particulares indicadas en la normativa de Protección Contra Incendios en los edificios.

En la instalación objeto del presente proyecto NO se dispondrá de alumbrado de reemplazamiento al no ser prescriptivo según lo dispuesto en la ITC-BT-28.

### **1.12 LÍNEA DE PUESTA A TIERRA**

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

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

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

La elecci3n e instalaci3n de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra est3 conforme con las normas de protecci3n y de funcionamiento de la instalaci3n y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones t3rmicas, mec3nicas y el3ctricas.
- La solidez o la protecci3n mec3nica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electr3lisis que pudieran afectar a otras partes met3licas.

### 1.12.1 Tomas de tierra

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas met3licas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormig3n enterradas; con excepci3n de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos ser3n de construcci3n y resistencia el3ctrica seg3n la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible p3rdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos clim3ticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca ser3 inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realizaci3n de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mec3nica y el3ctrica por efecto de la corrosi3n de forma que comprometa las caracter3sticas del dise1o de la instalaci3n.

Las canalizaciones met3licas de otros servicios (agua, l3quidos o gases inflamables, calefacci3n central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosi3n excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorizaci3n del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalaci3n el3ctrica sea advertido de los cambios del cable que podr3 afectar a sus caracter3sticas de puesta a tierra.

### 1.12.2 Líneas principales de tierra

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección	16 mm <sup>2</sup> Cu 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro

\* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

### 1.12.3 Derivaciones de las líneas principales de tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

### 1.12.4 Conductores de protección

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

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

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protecci3n, aquellos conductores que unen las masas:

- al neutro de la red,
- a un relé de protecci3n.

Los conductores de protecci3n tendr3n una secci3n m3nima igual a la fijada en la tabla siguiente, o se obtendr3 por c3lculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20460 -5-54 apartado 543.1.1.:

<u>Secci3n conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Secci3n m3n. conductores protecci3n (mm<sup>2</sup>)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

Si la aplicaci3n de la tabla conduce a valores no normalizados, se han de utilizar conductores que tengan la secci3n normalizada superior m3s pr3xima.

Los valores de la tabla s3lo son v3lidos en el caso de que los conductores de protecci3n hayan sido fabricados del mismo material que los conductores activos; de no ser as3, las secciones de los conductores de protecci3n se determinar3n de forma que presenten una conductividad equivalente a la que resulta aplicando la tabla.

En todos los casos los conductores de protecci3n que no forman parte de la canalizaci3n de alimentaci3n ser3n de cobre con una secci3n, al menos de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protecci3n disponen de una protecci3n mec3nica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protecci3n no disponen de una protecci3n mec3nica.

Cuando el conductor de protecci3n sea com3n a varios circuitos, la secci3n de ese conductor debe dimensionarse en funci3n de la mayor secci3n de los conductores de fase.

Como conductores de protecci3n pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente com3n con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalaci3n consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en f3brica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente met3lica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protecci3n si satisfacen, simult3neamente, las tres condiciones siguientes:

- a) Su continuidad elèctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mec3nicos, qu3micos o electroqu3micos,
- b) Su conductibilidad debe ser, como m3nimo, igual a la que resulta por la aplicaci3n del presente apartado.

- c) Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

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

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

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

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

Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección, con excepción de las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas mencionadas anteriormente.

### **1.13 RED DE EQUIPOTENCIALIDAD**

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

Si el conductor suplementario de equipotencialidad uniera una masa a un elemento conductor, su sección no será inferior a la mitad de la del conductor de protección unido a esta masa.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

### **1.14 INSTALACIÓN CON FINES ESPECIALES**

#### **1.14.1 Condiciones de las instalaciones en estas zonas**

##### Requisitos de instalación en locales húmedos y mojados (ITC-BT 30):

En los recintos clasificados en apartados anteriores como locales húmedos y mojados, la instalación se realiza teniendo en cuenta el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Recintos de las duchas:
  - Los conductores instalados tienen una tensi3n asignada de 450/750V y discurren por el interior de tubos empotrados segùn lo especificado en la ITC-BT 21.
  - Los receptores de alumbrado instalados en estos recintos poseen un grado de protecci3n IP65.
  - Se instalan fuera de estos locales los aparatos de mando y protecci3n, asì como ls tomas de corriente, a excepci3n de los detectores de presencia cuyo grado de protecci3n es IP65.
  
- Sala de equipos de bombeo
  - Los conductores instalados tienen una tensi3n asignada de 450/750V y discurren por el interior de tubos en superficie segùn lo especificado en la ITC-BT 21, y que disponen de un grado 3 de resistencia a la corrosi3n.
  - Los receptores de alumbrado instalados en estos recintos poseen un grado de protecci3n IP65.
  - Las cajas de conexi3n, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparatura utilizada, tienen un grado de protecci3n es IP65.

### 1.15 INSTALACI3N DE ALUMBRADO EXTERIOR.

La instalaci3n de alumbrado exterior de los campos de fùtbol cumple con lo dispuesto en la ITC-BT 09 "Instalaciones de Alumbrado Exterior" del Real Decreto 842/2002.

#### 1.15.1 Descripci3n

La instalaci3n de alumbrado exterior cumple que:

- Su dimensionado se realiza considerando una potencia aparente mìnima en VA de 1,8 veces la potencia en vatios de las lãmparas, con un factor de potencia en cada punto mayor a 0,90 y una caìda mãxima de tensi3n entre el origen de la instalaci3n y cualquier otro punto de la misma menor del 3%.
- La alimentaci3n a los puntos de luz se realiza mediante lìnneas que parten desde cuadros de protecci3n situados al pie de cada torre de alumbrado, estando estas protegidas individualmente, tanto contra sobreintensidades como contra corriente de defecto a tierra.
- Las lìnneas de alimentaci3n a los puntos de luz estãn protegidas individualmente con corte omnipolar, en el interior de los cuadros de protecci3n ubicados en la base de cada poste de iluminaci3n, cuyas envolvente proporciona un grado de protecci3n mìnima IP55 e IK10.

- Los cuadros eléctricos disponen de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo del personal autorizado, con una puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3m. Las partes metálicas de los cuadros irán conectadas a tierra.
- Las redes de alimentación del alumbrado exterior se realizarán mediante el empleo cables unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0,6/1kV., tendidos en el interior de tubos enterrados, y cumplirán con lo dispuesto a tal fin en el punto 5.2.1 de la ITC-BT 09 "Instalaciones de Alumbrado Exterior" del Real Decreto 842/2002.
- Los proyectores de iluminación se ubican sobre postes de material resistente a las acciones de la intemperie por cuyo interior discurren sin empalmes los circuitos de alimentación formados por conductores de cobre con una sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> y de tensión asignada 0,6/1kV. Tanto los soportes como la instalación eléctrica en el interior de los mismo cumplirán con lo dispuesto a tal fin en el punto 6 de la ITC-BT 09 "Instalaciones de Alumbrado Exterior" del Real Decreto 842/2002. Las partes metálicas de los postes quedarán conectadas a tierra.
- Los proyectores de iluminación instalados son de la Clase I y cumplen con la UNE-EN 60.598-2-5, estando conectadas al punto de puesta a tierra de la instalación.

## **1.16 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.**

### **1.16.1 Niveles de iluminación requeridos**

En el apartado 2 del artículo 8 del Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, se hace referencia a los espacios deportivos por los que respecto a la iluminación de los mismos, y según lo indicado en el Punto 3.10 "Alumbrado de Áreas de Trabajo Exteriores" de la "Guía Técnica de Aplicación: Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior" (GUÍA-EA-02) del RD1890/2008, el alumbrado deportivo se considera deben adoptarse como valores de referencia los niveles de iluminación consignados en la norma UNE-EN 12193.

Así pues, el alumbrado de las pistas de fútbol queda clasificado como "Alumbrado clase II" según la tabla 1 del Punto 5 "Alumbrado de los deportes más practicados en Europa" de la norma UNE-EN 12193, debiendo cumplir los requisitos mínimos indicados en la tabla A.21 del Anexo A "Tablas de Requisitos" de la citada norma; y que se indican a continuación:



Iluminaci3n horizontal		GR	Índice de rendimiento de color
$E_{med}$ lux	$E_{min} / E_{med}$		
200	0,6	50	60

### 1.16.2 Niveles de iluminaci3n obtenidos (resumen c3lculos luminotécnicos)

Los niveles de iluminaci3n obtenidos son los siguientes:

Tipo	$E_m$ (lux)
Campo de Fútbol de cespèd natural	244
Campo de Fútbol de cespèd artificial	376

Estos valores pueden consultarse con m3s detalle en los anexos del presente proyecto.

### 1.16.3 Eficiencia energética de la instalaci3n

Los valores correspondientes a la eficiencia energética de la instalaci3n se resumen en la tabla siguiente:

Tipo	$E_m$ (lux)	Superficie iluminada m <sup>2</sup>	Potencia instalada W	Eficiencia energética $\epsilon$
Campo de Fútbol de cespèd natural	244	7000	88000	19,4
Campo de Fútbol de cespèd artificial	376	3825	44000	32,7

#### 1.16.4 Clasificación energética de la instalación

La clasificación energética de la instalación es la indicada en la tabla siguiente:

Tipo	Eficiencia energética mínima $\epsilon_{min}$	Eficiencia energética de referencia $\epsilon_R$	Índice de Eficiencia Energética $I\epsilon$	Índice de Consumo Energético ICE	Calificación Energética
Campo de Fútbol de césped natural	9	13	1,5	0,67	A
Campo de Fútbol de césped artificial	9	13	2,5	0,40	A

#### 1.16.5 Componentes de la instalación, características mínimas exigibles

##### 1.16.5.1 Lámparas

Las lámparas utilizadas en la instalación de alumbrado exterior tienen una eficacia luminosa superior a 65 lum/W.

##### 1.16.5.2 Luminarias

Los proyectores instalados cumplen con los requisitos de la tabla 1 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria ( $\eta$ ) y factor de utilización ( $f_u$ ).

En lo referente al factor de mantenimiento ( $f_m$ ) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), cumplen con lo dispuesto en las ITC-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

En su elección se ha tenido en cuenta el cumplimiento de los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en la ITC-EA-01.

Tabla 1 - Características de las luminarias y proyectores.

PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento ( $\eta$ )	65%	55%	55%	60%
Factor de utilización ( $f_u$ )	(2)	(2)	0,25	0,30

(1) A excepción de alumbrado festivo y navideño.

(2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.

### Prescripciones específicas de los proyectores

Los proyectores son luminarias cuya distribución fotométrica, conseguida mediante un sistema óptico especialmente diseñado, permite la iluminación a cierta distancia de la ubicación del proyector.

A fin de conseguir una elevada eficiencia energética la instalación de los proyectores cumple con los siguientes aspectos:

- a) Se emplearán preferentemente proyectores del tipo asimétrico con objeto de controlar la luz emitida hacia el hemisferio superior.
- b) El ángulo de inclinación en el emplazamiento, que corresponde al valor de  $I_{m\acute{a}x}/2$  situado por encima de la intensidad máxima ( $I_{m\acute{a}x}$ ) emitida por el proyector, será inferior a  $70^\circ$  respecto a la vertical. Es decir, que la inclinación de la intensidad máxima ( $I_{m\acute{a}x}$ ) debe ser inferior a:
  - $60^\circ$  para un proyector cuyo semiángulo de apertura por encima de la  $I_{m\acute{a}x}$  sea de  $10^\circ$ .
  - $65^\circ$  para un proyector cuyo semiángulo de apertura por encima de la  $I_{m\acute{a}x}$  sea de  $5^\circ$ .

No obstante, en todo caso, el ángulo de inclinación correspondiente a la intensidad máxima ( $I_{m\acute{a}x}$ ) será inferior a  $70^\circ$  respecto a la vertical.

- c) La intensidad en ángulos superiores a  $85^\circ$  emitida por el proyector, se limitará a 50 cd/klm como máximo.

#### 1.16.5.3 Equipos auxiliares

La potencia eléctrica máxima consumida por las lámparas y los equipos auxiliares se ajustan a los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los mismos.



## 2 CALCULOS JUSTIFICATIVOS

## 2.1 TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE.

Estos cálculos comprenden desde el centro de transformación hasta los extremos de las líneas repartidoras de baja tensión.

La red proyectada es trifásica con neutro con tensiones de servicio de 400/230 V.

En el estudio de la red de distribución de baja tensión se han tenido en cuenta una caída máxima de tensión admisible de un 5% en circuitos de usos varios, y de un 3 % en circuitos de alumbrado, según la instrucción ITC-BT-19, y una intensidad máxima admisible de acuerdo con ITC-BT-07.

El cálculo de las caídas de tensión e intensidades será realizado con la potencia instantánea en cada caso.

Las potencias estimadas de consumo quedan detalladas en la memoria del presente proyecto.

## 2.2 FORMULAS UTILIZADAS.

### Estudio de cargas.

Para el cálculo de las distintas intensidades de corriente que circulan por los distintos tramos, utilizaremos la expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos \phi}$$

Siendo:

I = Intensidad de corriente del tramo en A.

P = Potencia del tramo en W.

V = Tensión de servicio = 400 V.

Cos Ø = Factor de potencia = 0.8 para motores, 0,85 en general.

Los distintos valores de corriente se reflejan en las hojas adjuntas, en las tablas de cálculos eléctricos.

### Caída de tensión.

Para el cálculo de las distintas caídas de tensión por tramo utilizamos la expresión:

$$U = \frac{P * L}{\mu * S * U} \text{ Siendo:}$$

U = Caída de tensión del tramo.

P = Potencia del tramo en m.

S = Sección del conductor adoptado en mm<sup>2</sup>.

U = Tensión de servicio = 230 / 400 V

μ = Conductividad del conductor Al = 35, Cu = 56.

## 2.3 POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA. COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD

### 2.3.1 Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica

CIRCUITO	POTENCIA (W)
P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
P4	2000 W
P9	2000 W
P10	2000 W
P11	2000 W
P5	2000 W
P6	2000 W
P7	2000 W
P8	2000 W
P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
P4	2000 W
P9	2000 W
P10	2000 W
P11	2000 W
P5	2000 W
P6	2000 W
P7	2000 W
P8	2000 W
P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
P4	2000 W
P9	2000 W
P10	2000 W
P11	2000 W
P5	2000 W
P6	2000 W
P7	2000 W
P8	2000 W
P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
P4	2000 W
P9	2000 W
P10	2000 W
P11	2000 W
P5	2000 W
P6	2000 W
P7	2000 W
P8	2000 W
P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
P4	2000 W
P5	2000 W
P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
P1	2000 W
P2	2000 W



P3	2000 W
P4	2000 W
P5	2000 W
P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
ALVESTUARIO 1 Y 2	1500 W
AL VESTUARIO 3 Y 4	1200 W
AL EMERG VEST PB	1200 W
ALVESTUARIO PS	1200 W
EM VESTUARIO PS	1200 W
AL PASILLO PS	1200 W
AL SALA CALDERA	1200 W
AL ASEO PB	1200 W
AL PASILLO PB	1200 W
EMERG PASILLO PB	1200 W
AL ALTILLO	1200 W
AL CAFETERIA 3	1200 W
EMERG ALTILLO	1200 W
AL	1500 W
AL TERRAZA Y CAFET	1200 W
AL ASEOS Y COCINA	1200 W
AL CAFETERIA 1	1200 W
EMERG CAFETERIA 1	1200 W
AL CAFETERIA 2	1200 W
EMERG CAFETERIA 2	1200 W
ALUMBRADO	1200 W
AL EM. SALA CLIMA	1200 W
TCSALA CLIMA	2000 W
AL SALA CLIMA	1200 W

TOTAL.... 161900W



### 2.3.2 Relación de receptores de fuerza con indicación de su potencia eléctrica

CIRCUITO	POTENCIA (W)
TC VESTUARIOS PS	2000 W
TC PASILLO PS	2000 W
RACK	2000 W
TC VEST 3 Y 4	2000 W
TC VESTUARIO 1 Y 2	2000 W
TCBAJO BARRA	2000 W
TC BARRA 2 Y 4	2000 W
TC BARRA 1 Y 5	2000 W
TC COCINA EXT 6	2000 W
TC 7	2000 W
TC 3 CERVEZA	2000 W
CAFETERA	2000 W
MOLINO CAFE	2000 W
TC 1 ALTILLO	2000 W
TC 2 ALTILLO	2000 W
TC 3 ALTILLO	2000 W
TC 4 Y 5 ALTILLO	2000 W
TC 5	4000 W
TC 2	4000 W
TC 6	4000 W
TC MAQUINA CAFE	2500 W
CAMPANA	2500 W
TC	2000 W
TC4	2000 W
TC3	2000 W
TC7,8,9	2000 W
TC 1	2000 W
SPLITS A.A.	2000 W
COMPRESOR A.A.	2500 W
COMPRESORES 1 Y 2	10000 W
REC PS	2000 W
SPLITS VEST 2 Y 3	2000 W
SPLITS VES 1,2,3,4	2000 W
REC ALTILLO	2000 W
CASET CAF.	2000 W
REC CALOR COCINA	2000 W
EXTRACTOR PB	2000 W
EXTRACTOR PS	2000 W

TOTAL.... 95500W



### 2.3.3 Potencia prevista

La potencia instalada según ITC-BT-01 "Terminología" del R.D. 842/2002 es de 137,3 kW.

#### Coefficiente de simultaneidad

El coeficiente de simultaneidad será de 0,54.

## 2.4 CÁLCULO LUMINOTÉCNICOS

### 2.4.1 Cálculos del número de luminarias

No se prevé necesario un estudio de necesidades de iluminación ya que las instalaciones no necesitan niveles de iluminación elevados.

## 2.5 CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ.

### 2.5.1 Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos o canalización a utilizar en la línea de alimentación al cuadro general y secundarios

Se realizan los cálculos eléctricos mediante el programa informático CIEBTWIN de la casa DMELECT. Dichos cálculos se anexan al presente proyecto.

### 2.5.2 Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos o canalizaciones a utilizar en las líneas derivadas

Se realizan los cálculos eléctricos mediante el programa informático CIEBTWIN de la casa DMELECT. Dichos cálculos se anexan al presente proyecto.

### 2.5.3 Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas

#### 2.5.3.1 Sobrecargas

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

- a. Protecci3n contra sobrecargas. El l3mite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protecci3n utilizado.

El dispositivo de protecci3n podr3 estar constituido por un interruptor autom3tico de corte omnipolar con curva t3rmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de caracter3sticas de funcionamiento adecuadas.

- b. Protecci3n contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecer3 un dispositivo de protecci3n contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estar3 de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexi3n. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protecci3n contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protecci3n contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

Se admiten como dispositivos de protecci3n contra cortocircuitos los fusibles calibrados de caracter3sticas de funcionamiento adecuadas y los interruptores autom3ticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protecci3n en sus apartados:

- 432 - Naturaleza de los dispositivos de protecci3n.
- 433 - Protecci3n contra las corrientes de sobrecarga.
- 434 - Protecci3n contra las corrientes de cortocircuito.
- 435 - Coordinaci3n entre la protecci3n contra las sobrecargas y la protecci3n contra los cortocircuitos.
- 436 - Limitaci3n de las sobreintensidades por las caracter3sticas de alimentaci3n.

La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicaci3n de las medidas de protecci3n expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 seg3n sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, se3alando en cada caso su emplazamiento u omisi3n.

Se realiza el c3lculo de las protecciones mediante el programa inform3tico CIEBTWIN de la casa DMELECT. Se emplear3n interruptores autom3ticos seg3n se detalla en el esquema unifilar.

#### 2.5.3.2 Cortocircuitos

Ver punto anterior.

#### 2.5.3.3 Armonicos

No esta previsto que se produzcan, por lo que no se desarrolla su c3lculo. No obstante, en el c3lculo de la secci3n de los conductores se ha determinado que el neutro ser3 igual a la secci3n de los conductores activos de acuerdo con el punto 2.2.2 de la ITC-BT-19.

#### 2.5.3.4 Sobretensiones

##### CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías de sobretensiones permiten distinguir los diversos grados de tensión soportada a las sobretensiones en cada una de las partes de la instalación, equipos y receptores. Mediante una adecuada selección de la categoría, se puede lograr la coordinación del aislamiento necesario en el conjunto de la instalación, reduciendo el riesgo de fallo a un nivel aceptable y proporcionando una base para el control de la sobretensión.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos. La reducción de las sobretensiones de entrada a valores inferiores a los indicados en cada categoría se consigue con una estrategia de protección en cascada que integra tres niveles de protección: basta, media y fina, logrando de esta forma un nivel de tensión residual no peligroso para los equipos y una capacidad de derivación de energía que prolonga la vida y efectividad de los dispositivos de protección.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690	1000	8	6	4	2,5

##### Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Ejemplo: ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc.

##### Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija.

Ejemplo: electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares.

### Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad.

Ejemplo: armarios de distribución, embarrados, aparataje (interruptores, seccionadores, tomas de corriente...), canalizaciones y sus accesorios (cables, caja de derivación...), motores con conexión eléctrica fija (ascensores, máquinas industriales...), etc.

### Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución.

Ejemplo: contadores de energía, aparatos de teledistancia, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc.

### MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES NO DEBIDAS A LA DESCARGA DIRECTA DEL RAYO.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Una línea aérea constituida por conductores aislados con pantalla metálica unida a tierra en sus dos extremos, se considera equivalente a una línea subterránea.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias.
- Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.
- El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.
- También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (por ejemplo, continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.). Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

- En redes TT o IT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación. En redes TN-S, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores de fase y el conductor de protección. En redes TN-C, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores de fase y el neutro o compensador. No obstante se permiten otras formas de conexión, siempre que se demuestre su eficacia.

### SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla, según su categoría.

Tabla 1

TENSIÓN DE LA INSTALACIÓN NOMINAL		TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (kV)			
SISTEMAS TRIFÁSICOS	SISTEMAS MONOFÁSICOS	CATEGORÍA IV	CATEGORÍA III	CATEGORÍA II	CATEGORÍA I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690	--	8	6	4	2,5
1000	--	8	6	4	2,5

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

No se instalan limitadores de sobretensión.

## **2.6 CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.**

### **2.6.1 Cálculo de la puesta a tierra.**

Se realiza el cálculo de la toma de tierra mediante el programa informático CIEBTWIN de la casa DMELECT. Dichos cálculos se adjuntan a continuación:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm <sup>2</sup>	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm <sup>2</sup>	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protecci3n, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.

La toma de tierra del local será independiente del resto del edificio, estando situado el electrodo/s en arqueta para tal fin y el punto de puesta a tierra.

## 2.7 CALCULO DEL AFORO DEL LOCAL EN RELACI3N CON LA ITC-BT-28

El cculo del aforo se realiza según lo dispuesto en el DB-SI 3 "Evacuaci3n de ocupantes" del CTE (R.D. 314/2006, de 17 de marzo), así pues, según queda justificado en las tablas siguientes, se tiene una ocupaci3n de 190 personas.

Nivel s3tano	Superficie (m <sup>2</sup> )	Ocupaci3n - DB SI (m <sup>2</sup> /persona)	N personas
Aseo 1	18,71	0	-
Vestuario Aseo 1	14,35	2	8,00
Aseo 2	16,22	0	-
Vestuario Aseo 2	25,96	2	13,00
Aseo 3	16,22	0	-
Vestuario Aseo 3	25,96	2	13,00
Distribuidor	48,43	0	-
<b>N p. tot nivel s3tano</b>			<b>34</b>

Planta baja (nivel +1)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Ocupaci3n - DB SI (m <sup>2</sup> /persona)	N personas
Aseo 1	12,85	0	-
Aseo 2	3,78	0	-
Aseo 3	14,27	0	-
Vestuario Aseo 3	25,39	2	13
Aseo 4	14,04	0	-
Vestuario Aseo 4	18,37	2	10
Aseo 5	7,87	0	-
Vestuario Aseo 5	11,59	2	6
Almacén	9,91	40	1
Aseo 6	12,52	0	-
Vestuario Aseo 6	42,47	2	22
Distribuidor	65,82	0	-
<b>N p. total planta baja</b>			<b>52</b>



Planta primera (nivel +2)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Ocupaci3n - DB SI (m <sup>2</sup> /persona)	Nº personas
Aseo 1	3,08	0	-
Aseo 2	3,095	0	-
Sala equipos A-A	6,79	0	-
Cocina	9,89	10	1
Zona barra	31,54	10	4
Distribuidor	7,28	0	-
Cafetería	93,93	1,5	63
<b>Nº p. total planta primera</b>			<b>68</b>

Planta segunda (nivel +3)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Ocupaci3n - DB SI (m <sup>2</sup> /persona)	Nº personas
Cafetería	53,61	1,5	36
<b>Nº p. total planta segunda</b>			<b>36</b>

<b>Nº p. total edificio</b>		<b>190</b>
-----------------------------	--	------------



## **ANEXO DE CÁLCULOS:**

- Cálculos eléctricos
- Cálculos luminotécnicos alumbrado campos de fútbol
- Cálculos luminotécnicos alumbrado cafetería
- Cálculos luminotécnicos alumbrado emergencia





## Cálculos eléctricos

## DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1	165000 W
2	95500 W
TOTAL....	290400 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 161900
- Potencia Instalada Fuerza (W): 97500
- Potencia Máxima Admisible (W): 137300

## Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 290400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $2500 \times 1.25 + 86444 = 89569$  W. (Coef. de Simult.: 0.54 )

$$I = 89569 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 161.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x240+TTx120mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 445 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 33.57

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 89569 / 52.75 \times 400 \times 240 = 0.18 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

## Cálculo de la Línea: 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 165000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $59400$  W. (Coef. de Simult.: 0.2 )

$$I = 59400 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 107.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 36.04

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 59400 / 52.27 \times 400 \times 95 = 0.6 \text{ V.} = 0.15 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 182 A.

## SUBCUADRO

1

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.2	110000 W
1.1	55000 W
TOTAL....	165000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 165000

### Cálculo de la Línea: 1.2

- Tensión de servicio: 400 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 100 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	10	20	30	40
Pot.Ins.(W)	110000	82500	55000	27500
Pot.Cal.(W)	79200	59400	39600	19800
Subcuadro	1.2.1	1.2.2	1.2.3.	1.2.4.

- Potencia a instalar: 110000 W.  
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
79200 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$I=79200/1,732 \times 400 \times 0.8=142.9$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 149 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.59

$e(\text{parcial})=50 \times 79200 / 46.82 \times 400 \times 70=3.02$  V.=0.76 %

$e(\text{total})=0.95\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 146 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: 1.2.1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencia a instalar: 27500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
14850 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$I=14850/1,732 \times 400 \times 0.8=26.79$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 72 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 34

$e(\text{parcial})=20 \times 14850 / 52.67 \times 400 \times 6=2.35$  V.=0.59 %

$e(\text{total})=1.54\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## **SUBCUADRO**

### **1.2.1**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
P4	2000 W
PR9	2000 W
P10	2000 W
P11	2000 W
P5	2000 W
P6	2000 W
P7	2000 W
P8	2000 W
TOTAL....	22000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 22000

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5400 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=5400/1,732 \times 400 \times 0.8=9.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.2

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5400 / 51.11 \times 400 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 32 A.

#### Cálculo de la Línea: P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W.}$

$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W.}$

$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $4050$  W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I = 4050 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 7.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.63

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 4050 / 50.85 \times 400 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W}$ .

$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W}$ .

$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5400 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=5400/1,732 \times 400 \times 0.8=9.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.2

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5400 / 51.11 \times 400 \times 6=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 32 A.

#### Cálculo de la Línea: P5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5=6.65 \text{ V.}=2.89 \%$$

$$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5=6.65 \text{ V.}=2.89 \%$$

$$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:



I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: 1.2.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 27500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $14850 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.3)}$

$$I = 14850 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 26.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 72 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 34  
 $e(\text{parcial})=20 \times 14850 / 52.67 \times 400 \times 6 = 2.35 \text{ V.} = 0.59 \%$   
 $e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

## **SUBCUADRO 1.2.2**

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
P4	2000 W
P9	2000 W
P10	2000 W
P11	2000 W
P5	2000 W
P6	2000 W
P7	2000 W
P8	2000 W
TOTAL....	22000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 22000

### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5400 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=5400/1,732 \times 400 \times 0.8=9.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 42.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 5400 / 51.11 \times 400 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:  
Contactor Tetrapolar In: 32 A.

### Cálculo de la Línea: P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: P3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: P4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W.}$

$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 7500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W.}$

$I = 3600 / 230 \times 1 = 9.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.63

$e(\text{parcial})=0.3 \times 4050 / 50.85 \times 400 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 20 A.

Cálculo de la Línea: P9

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W}$ .

$$I = 3600 / 230 = 15.65 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf. o Emp. Obra
- Longitud: 20 m;  $\text{Cos } \varphi: 1$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W}$ .

$$I = 3600 / 230 = 15.65 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf. o Emp. Obra
- Longitud: 20 m;  $\text{Cos } \varphi: 1$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W}$ .

$$I = 3600 / 230 = 15.65 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\text{Cos } \varphi: 0.8$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5400 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$I=5400/1,732 \times 400 \times 0.8=9.74$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 6 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 42.2

$e(\text{parcial})=0.3 \times 5400 / 51.11 \times 400 \times 6 = 0.01$  V.=0 %

$e(\text{total})=1.54\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 32 A.

#### Cálculo de la Línea: P5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m;  $\text{Cos } \varphi: 1$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$I=3600/230 \times 1=12.57$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65$  V.=2.89 %

$e(\text{total})=4.43\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m;  $\text{Cos } \varphi: 1$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5=6.65 \text{ V.}=2.89 \%$$

$$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P7

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5=6.65 \text{ V.}=2.89 \%$$

$$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P8

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5=6.65 \text{ V.}=2.89 \%$$

$$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 1.2.3.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 27500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
14850 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=14850/1,732 \times 400 \times 0.8=26.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 72 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 34  
 $e(\text{parcial})=20 \times 14850 / 52.67 \times 400 \times 6=2.35 \text{ V.}=0.59 \%$   
 $e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

**SUBCUADRO**

**1.2.3.**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
PR4	2000 W
P9	2000 W
P10	2000 W
P11	2000 W
P5	2000 W
P6	2000 W
P7	2000 W
P8	2500 W
TOTAL....	22000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 22000

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5400 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=5400/1,732 \times 400 \times 0.8=9.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 5400 / 51.11 \times 400 \times 6=0.01 \text{ V.}=0 \%$



$e(\text{total})=1.54\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:  
Contactor Tetrapolar In: 30 A.

#### Cálculo de la Línea: P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65$  V. = 2.89 %

$e(\text{total}) = 4.43\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65$  V. = 2.89 %

$e(\text{total}) = 4.43\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5=6.65 \text{ V.}=2.89 \%$$

$$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5=6.65 \text{ V.}=2.89 \%$$

$$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 7500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
4050 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=4050/1,732 \times 400 \times 0.8=7.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.63

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 4050 / 50.85 \times 400 \times 2.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5400 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$I=5400/1,732 \times 400 \times 0.8=9.74 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.2

$e(\text{parcial})=0.3 \times 5400 / 51.11 \times 400 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 32 A.

#### Cálculo de la Línea: P5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: 1.2.4.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 27500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
14850 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$I=14850/1,732 \times 400 \times 0.8=26.79 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 72 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 34  
 $e(\text{parcial})=20 \times 14850 / 52.67 \times 400 \times 6 = 2.35 \text{ V.} = 0.59 \%$   
 $e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

#### **SUBCUADRO 1.2.4.**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
P4	2000 W
P9	2000 W
P10	2000 W
P11	2000 W
P5	2000 W
P6	2000 W
P7	2000 W
P8	2000 W
TOTAL....	22000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 22000

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5400 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$I=5400/1,732 \times 400 \times 0.8=9.74$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.2

$e(\text{parcial})=0.3 \times 5400/51.11 \times 400 \times 6=0.01$  V.=0 %

$e(\text{total})=1.54\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 32 A.

#### Cálculo de la Línea: P1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8=3600$  W.

$I=3600/230 \times 1=12.57$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000/47.06 \times 230 \times 2.5=6.65$  V.=2.89 %

$e(\text{total})=4.43\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8=3600$  W.

$I=3600/230 \times 1=12.57$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000/47.06 \times 230 \times 2.5=6.65$  V.=2.89 %

$e(\text{total})=4.43\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $4050 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.3)}$

$$I = 4050 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 7.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.63

$e(\text{parcial})=0.3 \times 4050 / 50.85 \times 400 \times 2.5 = 0.02 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 20 A.

Cálculo de la Línea: P9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W}$ .

$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: P10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W}$ .

$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $5400$  W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I = 5400 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 9.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.2

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 5400 / 51.11 \times 400 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 32 A.

#### Cálculo de la Línea: P5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W}$ .

$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W}$ .

$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: P8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$$I=3600/230x1=12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial})=2x20x2000/47.06x230x2.5=6.65 \text{ V.}=2.89 \%$$

$$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: 1.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 200 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	20	30	40	50	60
Pot. Ins.(W)	55000	35000	27500	15000	7500
Pot. Cal.(W)	99000	63000	49500	27000	13500
Subcuadro	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5

- Potencia a instalar: 55000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
99000 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=99000/1,732x400x0.8=178.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 185 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 85.6

$$e(\text{parcial})=80.91x99000/44.19x400x50=9.06 \text{ V.}=2.27 \%$$

$$e(\text{total})=2.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 182 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: 1.1.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 20000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
10800 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=10800/1,732x400x0.8=19.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 185 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 25.72  
 $e(\text{parcial})=20 \times 10800 / 54.34 \times 400 \times 50 = 0.2 \text{ V} = 0.05 \%$   
 $e(\text{total})=2.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

## **SUBCUADRO**

### **1.1.1**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
	2500 W
TOTAL....	8500 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6000

#### Cálculo de la Línea: P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W}$ .

$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:  
Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W}$ .

$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W.}$

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 12500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6750 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.3)}$

$$I = 6750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 12.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 185 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 25.28  
 $e(\text{parcial})=20 \times 6750 / 54.43 \times 400 \times 50 = 0.12 \text{ V.} = 0.03 \%$

e(total)=2.54% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## SUBCUADRO

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.1.1.1		12500 W
	TOTAL....	12500 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 12500

### Cálculo de la Línea: 1.1.1.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 12500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6750 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$I=6750/1,732 \times 400 \times 0.8=12.18$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 185 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.28

$e(\text{parcial})=20 \times 6750 / 54.43 \times 400 \times 50=0.12$  V.=0.03 %

e(total)=2.57% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

## SUBCUADRO

### 1.1.1.1

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

P1	2000 W	
P2	2000 W	
P3	2000 W	
P4	2000 W	
P5	2000 W	
	TOTAL....	10000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 10000

### Cálculo de la Línea: P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$$I=3600/230x1=9.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial})=2x20x2000/47.06x230x2.5=6.65 \text{ V.}=2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.  
 Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
 Elemento de Maniobra:  
 Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$$I=3600/230x1=12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial})=2x20x2000/47.06x230x2.5=6.65 \text{ V.}=2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
 Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
 Elemento de Maniobra:  
 Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$$I=3600/230x1=12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19



Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m;  $\text{Cos } \varphi: 1$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W.}$

$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P5

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m;  $\text{Cos } \varphi: 1$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W.}$

$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: 1.1.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
4050 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=4050/1,732 \times 400 \times 0.8 = 7.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 72 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.67

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 4050 / 54.35 \times 400 \times 6 = 0.62 \text{ V.} = 0.16 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

### **SUBCUADRO**

#### **1.1.2**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
TOTAL....	6000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6000

#### Cálculo de la Línea: P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$$I=3600/230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: 1.1.3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 12500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6750 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=6750/1,732 \times 400 \times 0.8 = 12.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 72 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 26.86

$e(\text{parcial})=20 \times 6750 / 54.1 \times 400 \times 6 = 1.04 \text{ V.} = 0.26 \%$

$e(\text{total})=2.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

## SUBCUADRO

### 1.1.3

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
P4	2000 W
P5	2000 W
TOTAL....	10000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 10000

#### Cálculo de la Línea: P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2000x1.8=3600 W.

$$I=3600/230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W.}$

$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: 1.1.4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $4050 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.3)}$

$I=4050/1,732 \times 400 \times 0.8=7.31 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 72 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.67  
 $e(\text{parcial})=20 \times 4050 / 54.35 \times 400 \times 6 = 0.62 \text{ V.} = 0.16 \%$   
 $e(\text{total})=2.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

## **SUBCUADRO 1.1.4**

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
TOTAL....	6000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6000

### Cálculo de la Línea: P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Bipolar In: 20 A.

### Cálculo de la Línea: P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600 \text{ W.}$

$I=3600/230 \times 1=12.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$

$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: 1.1.5

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 7500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $4050 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.3)}$

$I=4050/1,732 \times 400 \times 0.8=7.31 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 72 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.67

$e(\text{parcial})=20 \times 4050 / 54.35 \times 400 \times 6 = 0.62 \text{ V.} = 0.16 \%$

$e(\text{total})=2.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Final de Línea



I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

**SUBCUADRO**  
**1.1.5**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

P1	2000 W
P2	2000 W
P3	2000 W
TOTAL....	6000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6000

Cálculo de la Línea: P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 20 A.

Cálculo de la Línea: P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: P3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2000 \times 1.8 = 3600$  W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 12.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 66.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 6.65 \text{ V.} = 2.89 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Bipolar In: 20 A.

#### Cálculo de la Línea: 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 125400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $2500 \times 1.25 + 56588 = 59713 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.4)}$

$$I = 59713 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 107.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 240 + TT \times 120 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $25^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 445 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:  
Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 28.81  
 $e(\text{parcial}) = 20 \times 59713 / 53.7 \times 400 \times 240 = 0.23 \text{ V.} = 0.06 \%$   
 $e(\text{total}) = 0.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea  
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 125 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## SUBCUADRO

2

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

SPLITS A.A.	2000 W
COMPRESOR A.A.	2500 W
TERMO	2000 W
EXTRACTOR PB	2000 W
EXTRACTOR PS	2000 W
TC VESTUARIOS PS	2000 W
TC PASILLO PS	2000 W
ALVESTUARIO 1 Y 2	1200 W
AL VESTUARIO 3 Y 4	1200 W
AL EMERG VEST PB	1200 W
RACK	2000 W
TC VEST 3 Y 4	2000 W
TC VESTUARIO 1 Y 2	2000 W
ALVESTUARIO PS	1200 W
EM VESTUARIO PS	1200 W
AL PASILLO PS	1200 W
AL SALA CALDERA	1200 W
AL ASEO PB	1200 W
AL PASILLO PB	1200 W
EMERG PASILLO PB	1200 W
2.1	37500 W
CUADRO COCINA	27000 W
CUADRO CLIMA	26400 W
	2000 W
TOTAL....	125400 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 27900

- Potencia Instalada Fuerza (W): 97500

### Cálculo de la Línea: CUADRO GENERAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 125400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $2500 \times 1.25 + 56588 = 59713$  W. (Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I = 59713 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 107.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x240mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 350 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.84

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 59713 / (50.99 \times 400 \times 240) = 0.24 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.16\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 125 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: SPLITS A.A.

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
2000x1.25=2500 W.

$$I=2500/230x0.8x1=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56  
 $e(\text{parcial})=2x20x2500/49.27x230x2.5x1=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$   
 $e(\text{total})=1.7\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
 Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: COMPRESOR A.A.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
2500x1.25=3125 W.

$$I=3125/230x0.8x1=16.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.62  
 $e(\text{parcial})=2x20x3125/48.09x230x2.5x1=4.52 \text{ V.}=1.97 \%$   
 $e(\text{total})=2.13\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
 Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TERMO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230x0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04  
 $e(\text{parcial})=2x30x2000/50.05x230x2.5=4.17 \text{ V.}=1.81 \%$

$e(\text{total})=1.98\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\text{Cos } \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo:  
6400 W.(Coef. de Simult.: 0.8 )

$I=6400/230 \times 0.8=34.78$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.68

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 6400 / 47.59 \times 230 \times 6=0.06$  V.=0.03 %

$e(\text{total})=0.19\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: EXTRACTOR PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m;  $\text{Cos } \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=4.17$  V.=1.81 %

$e(\text{total})=2\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: EXTRACTOR PS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m;  $\text{Cos } \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V} = 1.81 \%$

$e(\text{total})=2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC VESTUARIOS PS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V} = 1.81 \%$

$e(\text{total})=2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC PASILLO PS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V} = 1.81 \%$

$e(\text{total})=2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

6480 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=6480/230 \times 0.8=35.22$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.25

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 6480 / 47.5 \times 230 \times 6=5.93$  V.=2.58 %

$e(\text{total})=2.74\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: ALVESTUARIO 1 Y 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8=2160$  W.

$I=2160/230 \times 1=9.39$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2160 / 50.42 \times 230 \times 2.5=2.98$  V.=1.3 %

$e(\text{total})=4.04\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: AL VESTUARIO 3 Y 4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8=2160$  W.

$I=2160/230 \times 1=9.39$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2160 / 50.42 \times 230 \times 2.5=2.98$  V.=1.3 %

$e(\text{total})=4.04\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: AL EMERG VEST PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8 = 2160$  W.

$$I = 2160 / 230 \times 1 = 9.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 46

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2160 / 50.42 \times 230 \times 2.5 = 2.98 \text{ V.} = 1.3 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:  
 $4800$  W. (Coef. de Simult.: 0.8 )

$$I = 4800 / 230 \times 0.8 = 26.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 52.76

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4800 / 49.23 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: RACK

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 48.04



$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$   
 $e(\text{total})=1.99\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC VEST 3 Y 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$

$e(\text{total})=1.99\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC VESTUARIO 1 Y 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$

$e(\text{total})=1.99\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 4800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6912 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

$I=6912/230 \times 0.8=37.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.46

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 6912 / 47 \times 230 \times 6 = 6.39 \text{ V.} = 2.78 \%$

$e(\text{total})=2.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: ALVESTUARIO PS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8 = 2160 \text{ W.}$

$I=2160/230 \times 1=9.39 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.76

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 2.53 \text{ V.} = 1.1 \%$

$e(\text{total})=4.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: EM VESTUARIO PS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8 = 2160 \text{ W.}$

$I=2160/230 \times 1=9.39 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.76

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 2.53 \text{ V.} = 1.1 \%$

$e(\text{total})=4.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: AL PASILLO PS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8 = 2160 \text{ W}$ .

$I = 2160 / 230 = 9.39 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 51.76

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 2.53 \text{ V} = 1.1 \%$

$e(\text{total}) = 4.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: AL SALA CALDERA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf. o Emp. Obra

- Longitud: 10 m;  $\text{Cos } \varphi: 1$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8 = 2160 \text{ W}$ .

$I = 2160 / 230 = 9.39 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 51.76

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 2.53 \text{ V} = 1.1 \%$

$e(\text{total}) = 4.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip. o Mult. sobre Pared

- Longitud: 30 m;  $\text{Cos } \varphi: 0.8$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6480 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 6480 / 230 \times 0.8 = 35.22 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 63.25

$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 6480 / 47.5 \times 230 \times 6 = 5.93 \text{ V} = 2.58 \%$

$e(\text{total}) = 2.74\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: AL ASEO PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8 = 2160$  W.

$$I = 2160 / 230 \times 1 = 9.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.76

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 2.53 \text{ V.} = 1.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: AL PASILLO PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8 = 2160$  W.

$$I = 2160 / 230 \times 1 = 9.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.76

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 2.53 \text{ V.} = 1.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: EMERG PASILLO PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8 = 2160$  W.

$$I = 2160 / 230 \times 1 = 9.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 51.76  
 $e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 2.53 \text{ V} = 1.1 \%$   
 $e(\text{total})=3.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: 2.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 37500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
19320 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$I=19320/1,732 \times 400 \times 0.8=34.86 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 58.83  
 $e(\text{parcial})=30 \times 19320 / 48.22 \times 400 \times 10 = 3.01 \text{ V} = 0.75 \%$   
 $e(\text{total})=0.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### **SUBCUADRO 2.1**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TCBAJO BARRA	2000 W
TC BARRA 2 Y 4	2000 W
TC BARRA 1 Y 5	2000 W
TC COCINA EXT 6	2000 W
TC 7	2000 W
TC 3 CERVEZA	2000 W
CAFETERA	2000 W
MOLINO CAFE	2000 W
AL ALTILLO	1200 W
AL CAFETERIA 3	1200 W
EMERG ALTILLO	1200 W
AL	1500 W
AL TERRAZA Y CAFET	1200 W
AL ASEOS Y COCINA	1200 W
AL CAFETERIA 1	1200 W
EMERG CAFETERIA 1	1200 W
TC 1 ALTILLO	2000 W
TC 2 ALTILLO	2000 W
TC 3 ALTILLO	2000 W
TC 4 Y 5 ALTILLO	2000 W
AL CAFETERIA 2	1200 W
EMERG CAFETERIA 2	1200 W
ALUMBRADO	1200 W
TOTAL....	37500 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 13500
- Potencia Instalada Fuerza (W): 24000

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo:  
7000 W.(Coef. de Simult.: 0.7 )

$$I=7000/230 \times 0.8=38.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.14

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7000 / 46.89 \times 230 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TCBAJO BARRA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$$

$$e(\text{total})=2.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC BARRA 2 Y 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V} = 1.81 \%$

$e(\text{total})=2.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC BARRA 1 Y 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V} = 1.81 \%$

$e(\text{total})=2.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC COCINA EXT 6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V} = 1.81 \%$

$e(\text{total})=2.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC 7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 48.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$   
 $e(\text{total})=2.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:  
4800 W.(Coef. de Simult.: 0.8 )

$I=4800/230 \times 0.8=26.09 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 52.76  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4800 / 49.23 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=0.93\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC 3 CERVEZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 48.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$   
 $e(\text{total})=2.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: CAFETERA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$



Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 48.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$   
 $e(\text{total})=2.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: MOLINO CAFE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 48.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$   
 $e(\text{total})=2.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6480 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=6480/230 \times 0.8=35.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 63.25  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 6480 / 47.5 \times 230 \times 6 = 5.93 \text{ V.} = 2.58 \%$   
 $e(\text{total})=3.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: AL ALTILLO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8 = 2160 \text{ W}$ .

$I = 2160 / 230 = 9.39 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 51.76

$e(\text{parcial}) = 2 \times 1 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 0.25 \text{ V} = 0.11 \%$

$e(\text{total}) = 3.6\% \text{ ADMIS } (4.5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: AL CAFETERIA 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8 = 2160 \text{ W}$ .

$I = 2160 / 230 = 9.39 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 51.76

$e(\text{parcial}) = 2 \times 1 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 0.25 \text{ V} = 0.11 \%$

$e(\text{total}) = 3.6\% \text{ ADMIS } (4.5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: EMERG ALTILLO

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8 = 2160 \text{ W}$ .

$I = 2160 / 230 = 9.39 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 51.76

$e(\text{parcial}) = 2 \times 1 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 0.25 \text{ V} = 0.11 \%$

$e(\text{total}) = 3.6\% \text{ ADMIS } (4.5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
4860 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=4860/230 \times 0.8=26.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.18

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 4860 / 50.21 \times 230 \times 10 = 2.53 \text{ V.} = 1.1 \%$$

$$e(\text{total})=2.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: AL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1500x1.8=2700 W.

$$I=2700/230 \times 1=11.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.37

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2700 / 49.82 \times 230 \times 2.5 = 3.77 \text{ V.} = 1.64 \%$$

$$e(\text{total})=3.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: AL TERRAZA Y CAFET

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1200x1.8=2160 W.

$$I=2160/230 \times 1=9.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2160 / 50.42 \times 230 \times 2.5 = 4.47 \text{ V.} = 1.94 \%$$

$e(\text{total})=3.96\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6480 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=6480/230 \times 0.8=35.22$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.25

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 6480 / 47.5 \times 230 \times 6=5.93$  V.=2.58 %

$e(\text{total})=3.49\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: AL ASEOS Y COCINA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1200x1.8=2160 W.

$I=2160/230 \times 1=9.39$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.76

$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5=1.27$  V.=0.55 %

$e(\text{total})=4.04\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: AL CAFETERIA 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1200x1.8=2160 W.

$I=2160/230 \times 1=9.39$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.76

$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 1.27 \text{ V} = 0.55 \%$

$e(\text{total})=4.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: EMERG CAFETERIA 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1200 \times 1.8 = 2160 \text{ W}$ .

$I = 2160 / 230 \times 1 = 9.39 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.76

$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 1.27 \text{ V} = 0.55 \%$

$e(\text{total})=4.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo:  
 $3200 \text{ W} (\text{Coef. de Simult.: } 0.4)$

$I = 3200 / 230 \times 0.8 = 17.39 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.67

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3200 / 50.48 \times 230 \times 6 = 0.03 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=0.93\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC 1 ALTILLO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 48.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V} = 1.81 \%$   
 $e(\text{total})=2.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC 2 ALTILLO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A}$ .  
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 48.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V} = 1.81 \%$   
 $e(\text{total})=2.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC 3 ALTILLO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A}$ .  
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 48.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V} = 1.81 \%$   
 $e(\text{total})=2.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC 4 Y 5 ALTILLO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=4.17 \text{ V.}=1.81 \%$$

$$e(\text{total})=2.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$6480 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=6480/230 \times 0.8=35.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.25

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 6480 / 47.5 \times 230 \times 6=5.93 \text{ V.}=2.58 \%$$

$$e(\text{total})=3.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: AL CAFETERIA 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$1200 \times 1.8=2160 \text{ W.}$$

$$I=2160/230 \times 1=9.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.76

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5=1.27 \text{ V.}=0.55 \%$$

$$e(\text{total})=4.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: EMERG CAFETERIA 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1200x1.8=2160 W.

$$I=2160/230x1=9.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.76

$e(\text{parcial})=2x5x2160/49.4x230x1.5=1.27 \text{ V.}=0.55 \%$

$e(\text{total})=4.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1200x1.8=2160 W.

$$I=2160/230x1=9.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.76

$e(\text{parcial})=2x5x2160/49.4x230x1.5=1.27 \text{ V.}=0.55 \%$

$e(\text{total})=4.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: CUADRO COCINA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 27000 W.
- Potencia de cálculo:  
13500 W.(Coef. de Simult.: 0.5 )

$$I=13500/1,732x400x0.8=24.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 59 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.11

$e(\text{parcial})=20x13500/50.58x400x16=0.83 \text{ V.}=0.21 \%$

$e(\text{total})=0.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$



Protección Térmica en Principio de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## **SUBCUADRO CUADRO COCINA**

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC 5	4000 W
TC 2	4000 W
TC 6	4000 W
TC MAQUINA CAFE	2500 W
CAMPANA	2500 W
TC	2000 W
TC4	2000 W
TC3	2000 W
TC7,8,9	2000 W
TC 1	2000 W
TOTAL....	27000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 27000

### Cálculo de la Línea: TC 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

$$I=4000/1,732 \times 400 \times 0.8=7.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.71

$$e(\text{parcial})=30 \times 4000 / 51.01 \times 400 \times 4 = 1.47 \text{ V.} = 0.37 \%$$

$$e(\text{total})=0.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: TC 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

$I=4000/230 \times 0.8=21.74$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.45

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 4000 / 48.12 \times 230 \times 4=5.42$  V.=2.36 %

$e(\text{total})=2.73\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC 6

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo: 4000 W.

$I=4000/1,732 \times 400 \times 0.8=7.22$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.57

$e(\text{parcial})=30 \times 4000 / 50.68 \times 400 \times 2.5=2.37$  V.=0.59 %

$e(\text{total})=0.96\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC MAQUINA CAFE

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$I=2500/1,732 \times 400 \times 0.8=4.51$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.78

$e(\text{parcial})=30 \times 2500 / 51.18 \times 400 \times 2.5=1.47$  V.=0.37 %

$e(\text{total})=0.74\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: CAMPANA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/1,732 \times 400 \times 0.8=4.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.78

$e(\text{parcial})=30 \times 2500 / 51.18 \times 400 \times 2.5 = 1.47 \text{ V.} = 0.37 \%$

$e(\text{total})=0.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo:  
8000 W.(Coef. de Simult.: 0.8 )

$$I=8000/230 \times 0.8=43.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.45

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 8000 / 48.12 \times 230 \times 10 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V} = 1.81 \%$

$e(\text{total})=2.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.86

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.62 \times 230 \times 4 = 2.58 \text{ V} = 1.12 \%$

$e(\text{total})=1.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.86

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.62 \times 230 \times 4 = 2.58 \text{ V} = 1.12 \%$

$e(\text{total})=1.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC7,8,9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$

$e(\text{total})=2.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$

$e(\text{total})=2.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: CUADRO CLIMA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 26400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
28320 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=28320/1,732 \times 400 \times 0.8=51.1 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.21

$e(\text{parcial})=20 \times 28320 / 49.16 \times 400 \times 25 = 1.15 \text{ V.} = 0.29 \%$

$e(\text{total})=0.45\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### **SUBCUADRO CUADRO CLIMA**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

COMPRESORES 1 Y 2	10000 W
REC PS	2000 W
SPLITS VEST 2 Y 3	2000 W
SPLITS VES 1,2,3,4	2000 W
REC ALTILLO	2000 W
CASET CAF.	2000 W
REC CALOR COCINA	2000 W
AL EM. SALA CLIMA	1200 W
TCSALA CLIMA	2000 W
AL SALA CLIMA	1200 W
TOTAL....	26400 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2400

- Potencia Instalada Fuerza (W): 24000

#### Cálculo de la Línea: COMPRESORES 1 Y 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: 10000 W.

$$I=10000/1,732 \times 400 \times 0.8=18.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 59 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.81

$$e(\text{parcial})=20 \times 10000 / 51 \times 400 \times 16 = 0.61 \text{ V.} = 0.15 \%$$

$$e(\text{total})=0.6\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:  
4800 W.(Coef. de Simult.: 0.8 )

$$I=4800/230 \times 0.8=26.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.76

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4800 / 49.23 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: REC PS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 48.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=4.17 \text{ V.}=1.81 \%$   
 $e(\text{total})=2.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SPLITS VEST 2 Y 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 48.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=4.17 \text{ V.}=1.81 \%$   
 $e(\text{total})=2.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SPLITS VES 1,2,3,4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$   
 $e(\text{total})=2.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:  
4800 W.(Coef. de Simult.: 0.8 )

$I=4800/230 \times 0.8=26.09 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.76

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4800 / 49.23 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=0.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: REC ALTILLO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$

$e(\text{total})=2.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: CASET CAF.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)



I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 48.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$   
 $e(\text{total})=2.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: REC CALOR COCINA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 48.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$   
 $e(\text{total})=2.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 4400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5056 W.(Coef. de Simult.: 0.8 )

$$I=5056/230 \times 0.8=27.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 54.16  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 5056 / 49 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=0.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: AL EM. SALA CLIMA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$1200 \times 1.8 = 2160 \text{ W.}$$

$$I = 2160 / 230 \times 1 = 9.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.76

e(parcial)= $2 \times 30 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 7.6 \text{ V.} = 3.31 \%$

e(total)=3.78% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: TCSALA CLIMA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

e(parcial)= $2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$

e(total)=2.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: AL SALA CLIMA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$1200 \times 1.8 = 2160 \text{ W.}$$

$$I = 2160 / 230 \times 1 = 9.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.76

e(parcial)= $2 \times 30 \times 2160 / 49.4 \times 230 \times 1.5 = 7.6 \text{ V.} = 3.31 \%$

e(total)=3.78% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia aparente: 2 kVA.
- Índice carga c: 0.925.

$$I = Cs \times Ss \times 1000 / U = 1 \times 2 \times 1000 / 230 = 8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.14

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 50.57 \times 230 \times 2.5 = 2.75 \text{ V.} = 1.2 \%$

$e(\text{total}) = 1.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### **SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

	800 W
	800 W
CENTRAL INCENDIOS	200 W
TOTAL....	1800 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1600

- Potencia Instalada Fuerza (W): 200

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia aparente: 2 kVA.

$$I = Cm \times Ss \times 1000 / U = 1.25 \times 2 \times 1000 / 230 = 10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.7

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2000 / 50.29 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
800 W.(Coef. de Simult.: 0.5 )

$I=800/230 \times 0.8=4.35$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 42.08

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 800 / 51.13 \times 230 \times 1.5=2.72$  V.=1.18 %

$e(\text{total})=2.56\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m;  $\text{Cos } \varphi: 1$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;

- Potencia a instalar: 800 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
800 W.

$I=800/230 \times 1=3.48$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 41.61

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 800 / 51.22 \times 230 \times 1.5=1.81$  V.=0.79 %

$e(\text{total})=3.35\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m;  $\text{Cos } \varphi: 1$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;

- Potencia a instalar: 800 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
800 W.

$I=800/230 \times 1=3.48$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 41.61

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 800 / 51.22 \times 230 \times 1.5=1.81$  V.=0.79 %

$e(\text{total})=3.35\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: CENTRAL INCENDIOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

$$I=200/230 \times 0.8=1.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 200 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.41 \text{ V.} = 0.18 \%$$

$$e(\text{total})=1.55\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

**Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:**

#### Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) (Tubo, Canal, Band.)
DERIVACION IND.	89569	10	4x240+TTx120Cu	161.61	445	0.04	0.04	
1	59400	20	4x95+TTx50Cu	107.17	260	0.15	0.19	
2	59713	20	4x240+TTx120Cu	107.74	445	0.06	0.1	

#### Subcuadro 1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) (Tubo, Canal, Band.)
1.2	79200	100	4x70+TTx35Cu	142.9	149	0.76	0.95	63
1.2.1	14850	20	4x6+TTx6Cu	26.79	72	0.59	1.54	
1.2.2	14850	20	4x6+TTx6Cu	26.79	72	0.59	1.54	
1.2.3.	14850	20	4x6+TTx6Cu	26.79	72	0.59	1.54	
1.2.4.	14850	20	4x6+TTx6Cu	26.79	72	0.59	1.54	
1.1	99000	200	4x50+TTx25Cu	178.62	185	2.27	2.46	
1.1.1	10800	20	4x50+TTx25Cu	19.49	185	0.05	2.51	
1.1.2	4050	20	4x6+TTx6Cu	7.31	72	0.16	2.61	
1.1.3	6750	20	4x6+TTx6Cu	12.18	72	0.26	2.72	
1.1.4	4050	20	4x6+TTx6Cu	7.31	72	0.16	2.61	
1.1.5	4050	20	4x6+TTx6Cu	7.31	72	0.16	2.61	

#### Subcuadro 1.2.1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) (Tubo, Canal, Band.)
	5400	0.3	4x6Cu	9.74	36	0	1.54	
P1	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P2	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P3	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P4	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
	4050	0.3	4x2.5Cu	7.31	10	0.01	1.54	

P9	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	12.57	4.43	20
P10	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	12.57	4.43	20
P11	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	12.57	4.43	20
	5400	0.3	4x6Cu	9.74	36	0	1.54	
P5	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P6	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P7	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P8	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20

### Subcuadro 1.2.2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	5400	0.3	4x6Cu	9.74	36	0	1.54	
P1	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P2	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P3	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P4	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
	4050	0.3	4x2.5Cu	7.31	21	0.01	1.54	
P9	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P10	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P11	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
	5400	0.3	4x6Cu	9.74	36	0	1.54	
P5	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P6	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P7	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P8	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20

### Subcuadro 1.2.3.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	5400	0.3	4x6Cu	9.74	36	0	1.54	
P1	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P2	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P3	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P4	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
	4050	0.3	4x2.5Cu	7.31	21	0.01	1.54	
P9	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P10	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P11	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
	5400	0.3	4x6Cu	9.74	36	0	1.54	
P5	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P6	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P7	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P8	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20

### Subcuadro 1.2.4.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	5400	0.3	4x6Cu	9.74	36	0	1.54	
P1	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P2	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P3	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P4	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20

	4050	0.3	4x2.5Cu	7.31	21	0.01	1.54	
P9	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P10	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P11	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
	5400	0.3	4x6Cu	9.74	36	0	1.54	
P5	4500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	19.57	21	2.89	4.43	20
P6	4500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	19.57	21	2.89	4.43	20
P7	4500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	19.57	21	2.89	4.43	20
P8	4500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	19.57	21	2.89	4.43	20

### Subcuadro 1.1.1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
P1	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P2	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P3	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
	6750	20	4x50+TTx25Cu	12.18	185	0.03	2.54	

### Subcuadro

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
1.1.1.1	6750	20	4x50+TTx25Cu	12.18	185	0.03	2.57	

### Subcuadro 1.1.1.1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
P1	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P2	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P3	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P4	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P5	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20

### Subcuadro 1.1.2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
P1	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P2	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P3	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20

### Subcuadro 1.1.3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
P1	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P2	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P3	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P4	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P5	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20

### Subcuadro 1.1.4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
P1	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P2	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P3	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20

### Subcuadro 1.1.5

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
P1	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P2	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20
P3	3600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	12.57	16	2.89	4.43	20

### Subcuadro 2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CUADRO GENERAL	59713	20	4x240Cu	107.74	350	0.06	0.16	
SPLITS A.A.	2500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	1.7	20
COMPRESOR A.A.	3125	20	2x2.5+TTx2.5Cu	16.98	21	1.97	2.13	20
TERMO	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	1.98	20
	6400	0.3	2x6Cu	34.78	40	0.03	0.19	
EXTRACTOR PB	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2	20
EXTRACTOR PS	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2	20
TC VESTUARIOS PS	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2	20
TC PASILLO PS	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2	20
	6480	30	2x6Cu	35.22	40	2.58	2.74	
AL VESTUARIO 1 Y 2	2160	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.39	21	1.3	4.04	20
AL VESTUARIO 3 Y 4	2160	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.39	21	1.3	4.04	20
AL EMERG VEST PB	2160	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.39	21	1.3	4.04	20
	4800	0.3	2x6Cu	26.09	40	0.02	0.18	
RACK	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	1.99	20
TC VEST 3 Y 4	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	1.99	20
TC VESTUARIO 1 Y 2	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	1.99	20
	6912	30	2x6Cu	37.57	40	2.78	2.94	
AL VESTUARIO PS	2160	10	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	1.1	4.05	16
EM VESTUARIO PS	2160	10	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	1.1	4.05	16
AL PASILLO PS	2160	10	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	1.1	4.05	16
AL SALA CALDERA	2160	10	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	1.1	4.05	16
	6480	30	2x6Cu	35.22	40	2.58	2.74	
AL ASEO PB	2160	10	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	1.1	3.84	16
AL PASILLO PB	2160	10	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	1.1	3.84	16
EMERG	2160	10	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	1.1	3.84	16



PASILLO PB			u					
2.1	19320	30	4x10+TTx10Cu	34.86	44	0.75	0.91	32
CUADRO COCINA	13500	20	4x16+TTx16Cu	24.36	59	0.21	0.37	40
CUADRO CLIMA	28320	20	4x25+TTx16Cu	51.1	77	0.29	0.45	50
	2000	20	2x2.5+TTx2.5C u	8.7	21	1.2	1.36	20
	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	23	0.02	1.38	
	800	30	2x1.5Cu	4.35	16.5	1.18	2.56	
	800	20	2x1.5+TTx1.5C u	3.48	15	0.79	3.35	16
	800	20	2x1.5+TTx1.5C u	3.48	15	0.79	3.35	16
CENTRAL INCENDIOS	200	30	2x2.5+TTx2.5C u	1.09	21	0.18	1.55	20

### Subcuadro 2.1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	7000	0.3	2x6Cu	38.04	40	0.03	0.94	
TCBAJO BARRA	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.76	20
TC BARRA 2 Y 4	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.76	20
TC BARRA 1 Y 5	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.76	20
TC COCINA EXT 6	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.76	20
TC 7	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.76	20
	4800	0.3	2x6Cu	26.09	40	0.02	0.93	
TC 3 CERVEZA	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.75	20
CAFETERA	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.75	20
MOLINO CAFE	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.75	20
	6480	30	2x6Cu	35.22	40	2.58	3.49	
AL ALTILLO	2160	1	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	0.11	3.6	16
AL CAFETERIA 3	2160	1	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	0.11	3.6	16
EMERG ALTILLO	2160	1	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	0.11	3.6	16

	4860	30	2x10Cu	26.41	54	1.1	2.01	
AL	2700	20	2x2.5+TTx2.5Cu	11.74	21	1.64	3.65	20
AL TERRAZA Y CAFET	2160	30	2x2.5+TTx2.5Cu	9.39	21	1.94	3.96	20
	6480	30	2x6Cu	35.22	40	2.58	3.49	
AL ASEOS Y COCINA	2160	5	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	0.55	4.04	16
AL CAFETERIA 1	2160	5	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	0.55	4.04	16
EMERG CAFETERIA 1	2160	5	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	0.55	4.04	16
	3200	0.3	2x6Cu	17.39	40	0.01	0.93	
TC 1 ALTILLO	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.74	20
TC 2 ALTILLO	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.74	20
TC 3 ALTILLO	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.74	20
TC 4 Y 5 ALTILLO	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.74	20
	6480	30	2x6Cu	35.22	40	2.58	3.49	
AL CAFETERIA 2	2160	5	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	0.55	4.04	16
EMERG CAFETERIA 2	2160	5	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	0.55	4.04	16
ALUMBRADO	2160	5	2x1.5+TTx1.5Cu	9.39	15	0.55	4.04	16

### Subcuadro CUADRO COCINA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
TC 5	4000	30	4x4+TTx4Cu	7.22	24	0.37	0.74	25
TC 2	4000	30	2x4+TTx4Cu	21.74	27	2.36	2.73	20
TC 6	4000	30	4x2.5+TTx2.5Cu	7.22	18.5	0.59	0.96	20
TC MAQUINA CAFE	2500	30	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	18.5	0.37	0.74	20
CAMPANA	2500	30	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	18.5	0.37	0.74	20
	8000	0.3	2x10Cu	43.48	54	0.02	0.39	
TC	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.2	20
TC4	2000	30	2x4+TTx4Cu	10.87	27	1.12	1.51	20
TC3	2000	30	2x4+TTx4Cu	10.87	27	1.12	1.51	20
TC7,8,9	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.2	20
TC 1	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.2	20

### Subcuadro CUADRO CLIMA

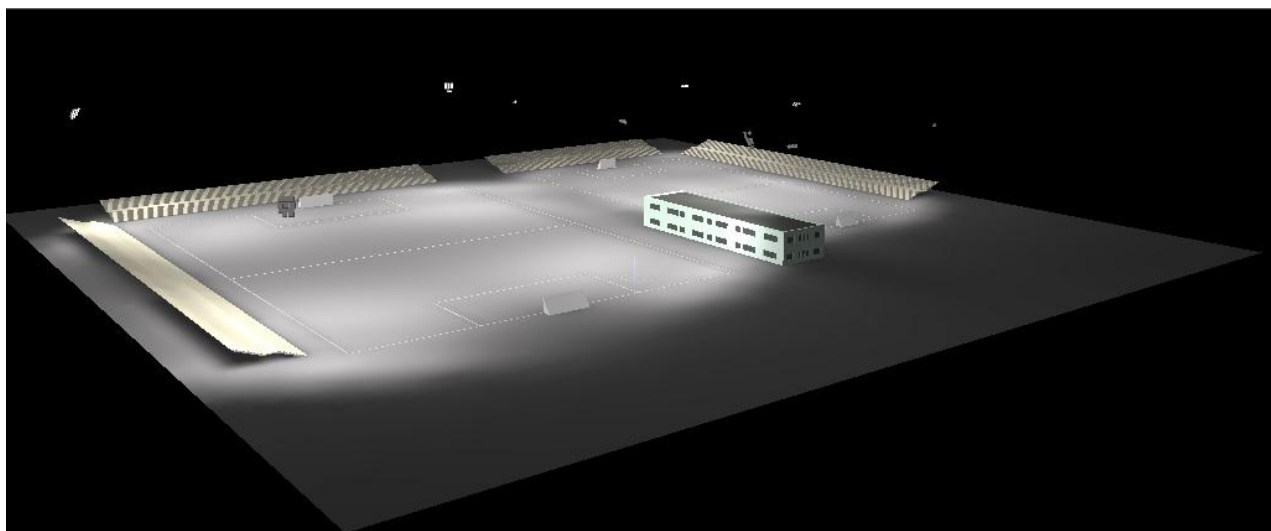
Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band
COMPRESORES 1 Y 2	10000	20	4x16+TTx16Cu	18.04	59	0.15	0.6	40
	4800	0.3	2x6Cu	26.09	40	0.02	0.47	
REC PS	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.28	20
SPLITS VEST 2 Y 3	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	2.28	20

SPLITS VES 1,2,3,4	2000	30	2x2.5+TTx2.5C u	10.87	21	1.81	2.28	20
	4800	0.3	2x6Cu	26.09	40	0.02	0.47	
REC ALTILLO	2000	30	2x2.5+TTx2.5C u	10.87	21	1.81	2.28	20
CASET CAF.	2000	30	2x2.5+TTx2.5C u	10.87	21	1.81	2.28	20
REC CALOR COCINA	2000	30	2x2.5+TTx2.5C u	10.87	21	1.81	2.28	20
	5056	0.3	2x6Cu	27.48	40	0.02	0.47	
AL EM. SALA CLIMA	2160	30	2x1.5+TTx1.5C u	9.39	15	3.31	3.78	16
TCSALA CLIMA	2000	30	2x2.5+TTx2.5C u	10.87	21	1.81	2.28	20
AL SALA CLIMA	2160	30	2x1.5+TTx1.5C u	9.39	15	3.31	3.78	16



## Cálculos luminotécnicos alumbrado campos de fútbol

## CAMPO DE FUTBOL NATURAL



Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

**Índice****CAMPO DE FUTBOL NATURAL**

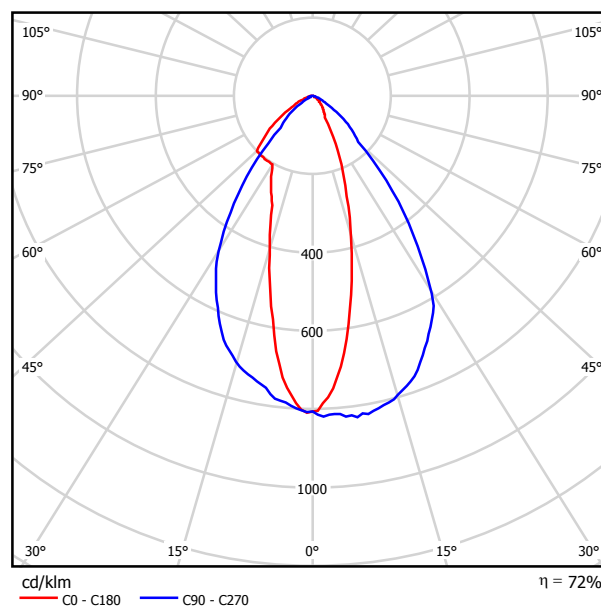
Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Disano 1125 Lampo - haz ancho Disano 1125 JM-T2000 FL S grafito</b>	
Hoja de datos de luminarias	3
CDL (Polar)	4
CDL (Lineal)	5
Diagrama de densidad lumínica	6
Tabla de intensidades lumínicas	7
Tabla de densidades lumínicas	10
Hoja de datos CDL	13
Hoja de datos Deslumbramiento	14
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	15
<b>Escena exterior 1</b>	
Datos de planificación	16
Lista de luminarias	17
Planta	18
Luminarias (ubicación)	19
Luminarias (lista de coordenadas)	20
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Elemento del suelo 1</b>	
<b>Superficie 1</b>	
Isolíneas (E)	22
Isolíneas (L)	23
Gráfico de valores (L)	24
Tabla (L)	25

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Disano 1125 Lampo - haz ancho Disano 1125 JM-T2000 FL S grafito / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 76 96 100 100 72

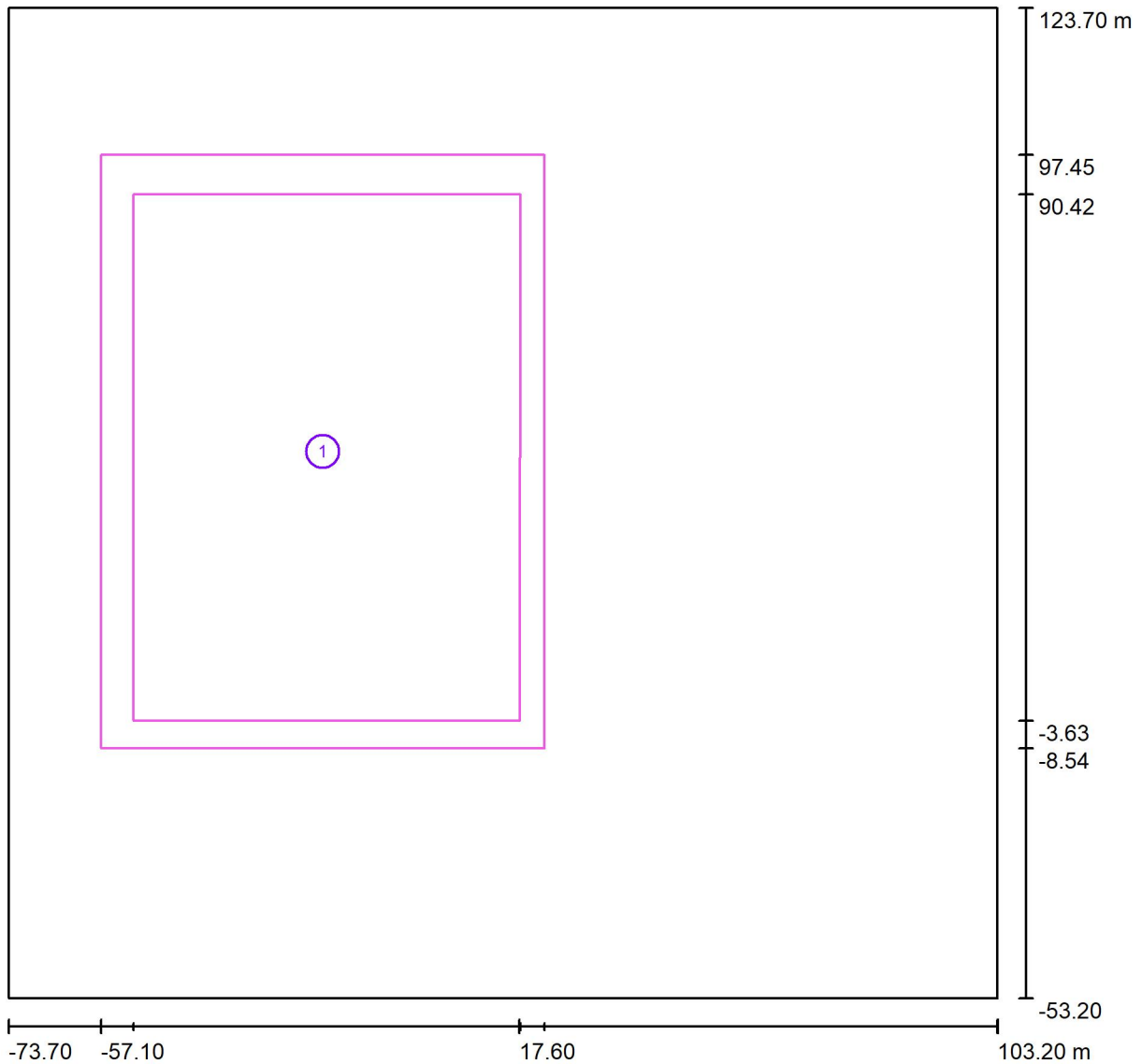
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Cuerpo/bastidor: De aluminio fundido a presión ENAB 46-100, con amplias aletas de enfriamiento.  
Reflector: de aluminio 99,85, oxidado anódicamente y abrillantado con aleta de recuperación de flujo luminoso.  
Difusor: cristal templado, espesor 5 mm, resistente a shocks térmicos y a golpes (pruebas UNI EN 1250-1: 2001).  
Barnizado: Con polvo poliéster color gris grafito con tratamiento mediante arena, resistente a la corrosión y a la neblina salina.  
Portalámparas: de cerámica y contactos plateados. Casquillo E40.  
Cableado: alimentación para lámpara. Cable flexible cordado con puntales de latón estañado, aislamiento de silicona con trenza de fibra de vidrio, sección 2,5 mm<sup>2</sup>. Bornera 2P+T con máxima sección de conductores admitida 4 mm<sup>2</sup>.  
Dotación: apertura con bisagra de la parte posterior del aparato para un fácil mantenimiento, quedando fija la orientación.  
Equipamiento: Incluyen válvula de recirculación de aire, juntas de goma de silicona. Tornillería imperdible de acero, anticorrosión y antiagarrotamiento. Lira de acero con escala goniométrica.  
Normativa: fabricado conforme a la normativas vigentes EN60598-1 CEI 34-21. Grado de protección IP65IK08 según la normativa EN60529 y ha obtenido la certificación de conformidad europea ENEC.  
Superficie de exposición al viento: 3900 cm<sup>2</sup>.



Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Escena exterior 1 / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados**

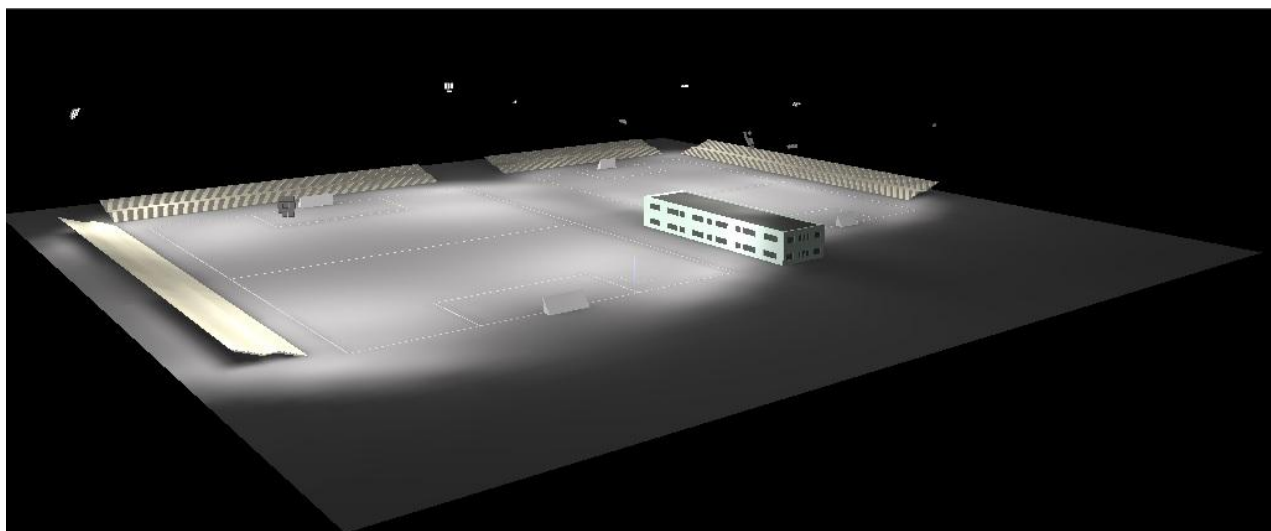


Escala 1 : 1265

N°	Designación	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
	CAMPO NATURAL	64 x 64	355	290	360	0.837	0.805



## CAMPO DE FUTBOL ARTIFICIAL



Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

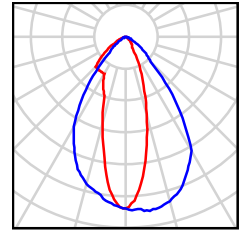
**Índice****CAMPO DE FUTBOL ARTIFICIAL**

Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Disano 1125 Lampo - haz ancho Disano 1125 JM-T2000 FL S grafito</b>	
Hoja de datos de luminarias	3
CDL (Polar)	4
CDL (Lineal)	5
Diagrama de densidad lumínica	6
Tabla de intensidades lumínicas	7
Tabla de densidades lumínicas	10
Hoja de datos CDL	13
Hoja de datos Deslumbramiento	14
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	15
<b>Escena exterior 1</b>	
Datos de planificación	16
Lista de luminarias	17
Planta	18
Luminarias (ubicación)	19
Luminarias (lista de coordenadas)	20
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Elemento del suelo 1</b>	
<b>Superficie 1</b>	
Isolíneas (E)	22
Isolíneas (L)	23
Gráfico de valores (L)	24
Tabla (L)	25

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escena exterior 1 / Lista de luminarias**

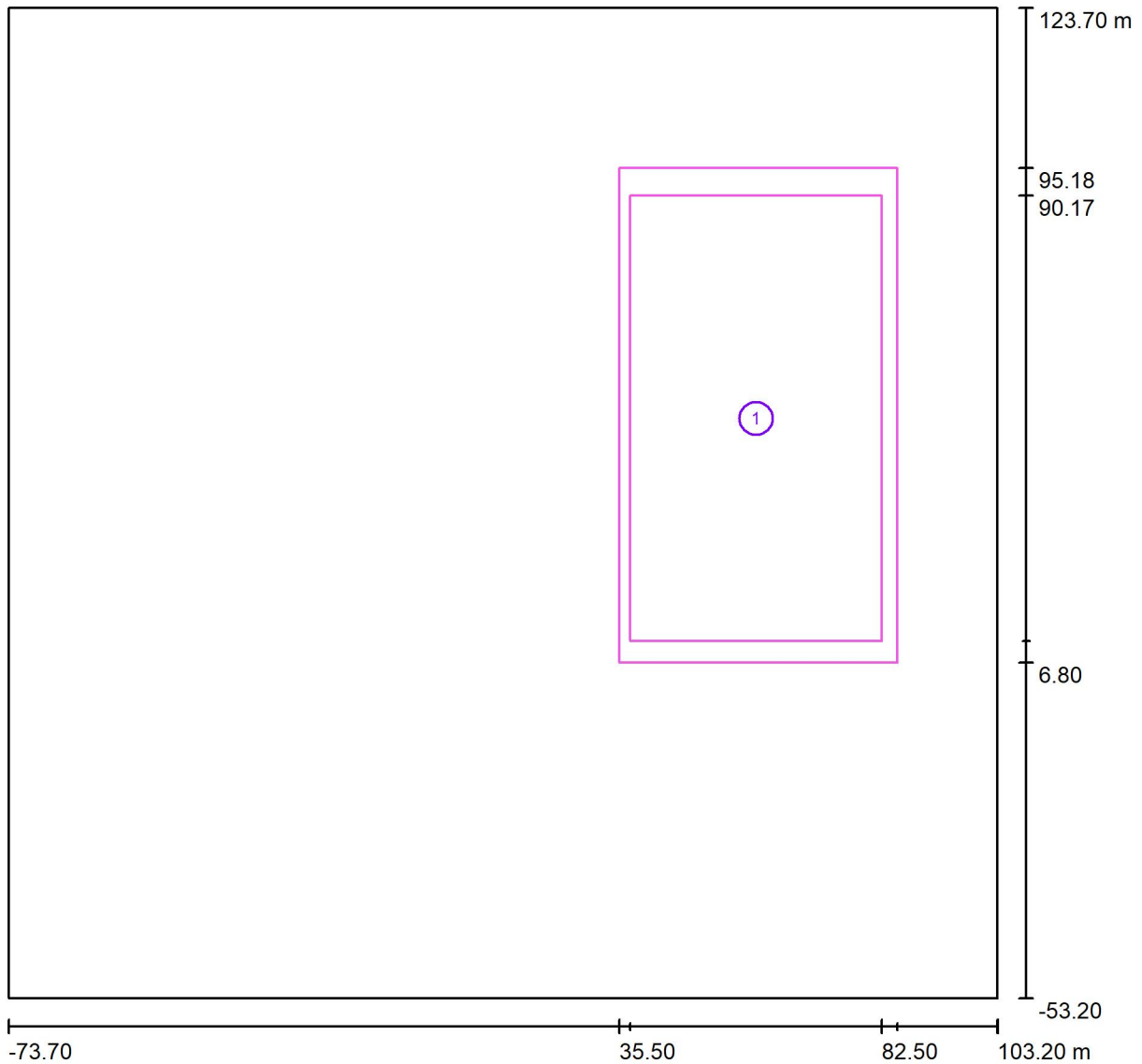
66 Pieza Disano 1125 Lampo - haz ancho Disano 1125  
JM-T2000 FL S grafito  
N° de artículo: 1125 Lampo - haz ancho  
Flujo luminoso (Luminaria): 128914 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 180000 lm  
Potencia de las luminarias: 2000.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 76 96 100 100 72  
Lámpara: 1 x JMT2000D/I (Factor de corrección  
1.000).





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escena exterior 1 / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados**



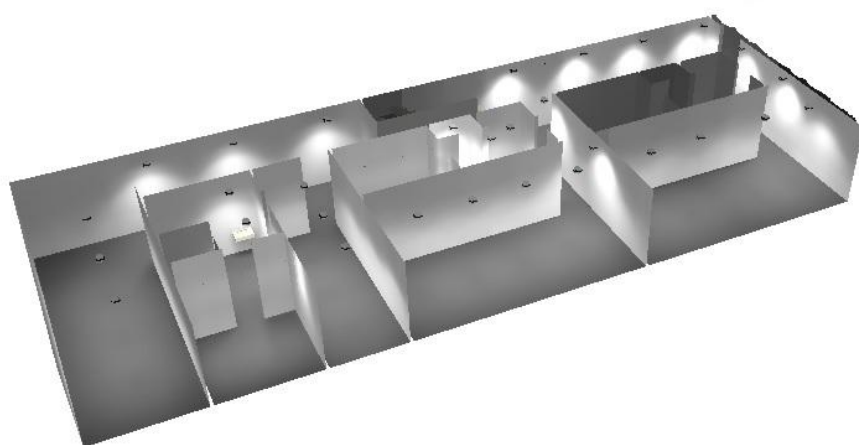
Escala 1 : 1265

N°	Designación	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
	CAMPO ARTIFICIAL	64 x 64	360	305	380	0.847	0.835



## **Cálculos luminotécnicos alumbrado cafetería**

POŠŤOVNÁ



Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

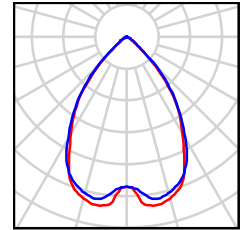
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

PROJECT	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>Local 5</b>	
Resumen	4

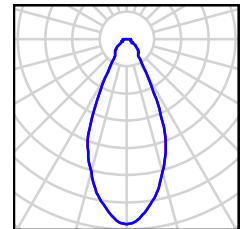
PROYECTO / **Lista de luminarias**

30 Pieza PHILIPS FBS271 2xPL-C/2P26W C +GBS271  
RL  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1008 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 65.6 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 85 99 100 100 28  
Lámpara: 2 x PL-C/2P26W/840 (Factor de  
corrección 1.000).



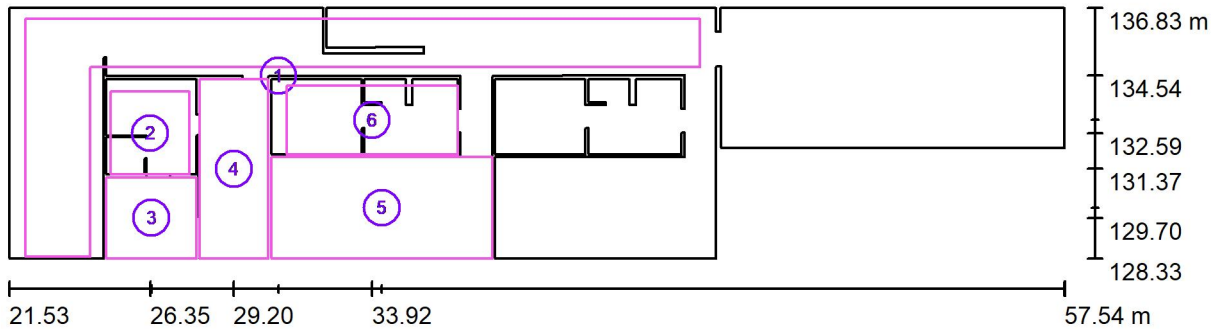
6 Pieza PHILIPS Twistline Dichroic 50W 50D  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 490 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 490 lm  
Potencia de las luminarias: 49.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 77 91 96 100 100  
Lámpara: 1 x HAL-R-50-50W-GZ10 (Factor de  
corrección 1.000).

Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.





## Nivel Sotano/ Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 258

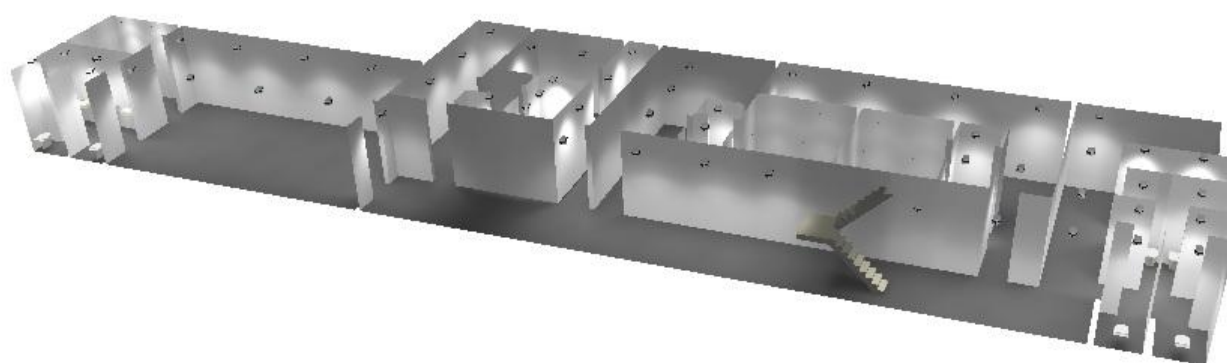
### Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	PASILLO	perpendicular	128 x 128	177	154	214	0.715	0.669
2	ASEO 1	perpendicular	32 x 32	158	156	273	0.746	0.635
3	DUCHAS	perpendicular	32 x 32	172	157	214	0.721	0.674
4	VESTUARIO ASEO 1	perpendicular	64 x 32	154	147	174	0.895	0.715
5	VESTUARIO ASEO 2 & 3	perpendicular	64 x 32	156	148	170	0.746	0.669
6	DUCHAS + ASEO 2 & 3	perpendicular	64 x 32	177	155	188	0.835	0.635

### Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	6	166	150	188	0.35	0.21

POŠŤÁŤ VŤOŤE



Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

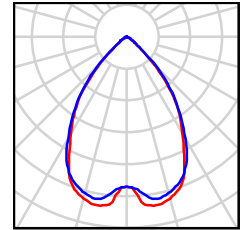
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

PROYECTO DE VENTILACIÓN	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>Local 1</b>	
Resumen	4

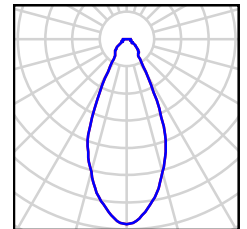
PROSÁFÁUSÉ VOZÓRCE / **Lista de luminarias**

55 Pieza PHILIPS FBS271 2xPL-C/2P26W C +GBS271  
RL  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1008 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 65.6 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 85 99 100 100 28  
Lámpara: 2 x PL-C/2P26W/840 (Factor de  
corrección 1.000).

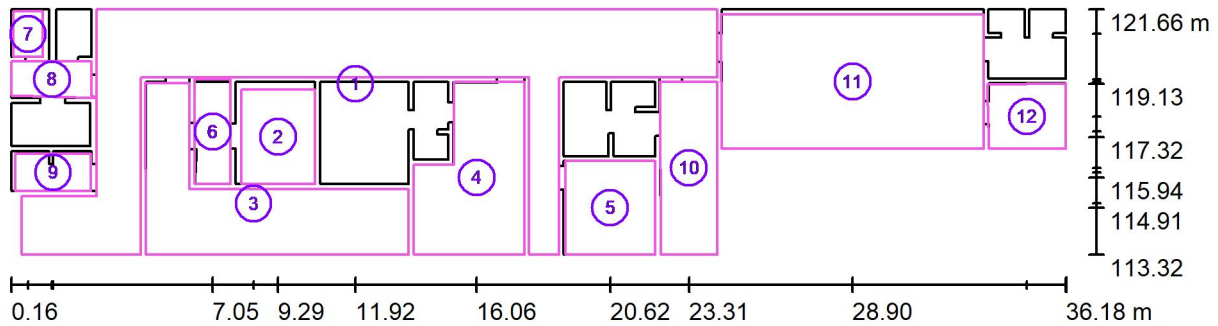


12 Pieza PHILIPS Twistline Dichroic 50W 50D  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 490 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 490 lm  
Potencia de las luminarias: 49.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 77 91 96 100 100  
Lámpara: 1 x HAL-R-50-50W-GZ10 (Factor de  
corrección 1.000).

Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



## NIVEL +1/ Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 258

### Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	DISTRIBUIDOR	perpendicular	128 x 128	173	161	184	0.765	0.730
2	DUCHAS	perpendicular	32 x 32	162	151	197	0.768	0.738
3	VESTUARIO ASEO 3	perpendicular	64 x 64	161	154	185	0.868	0.785
4	VESTUARIO ASEO 4	perpendicular	64 x 64	173	168	184	0.761	0.731
5	ALMACEN	perpendicular	32 x 32	176	151	194	0.765	0.730
6	ASEO 3	perpendicular	16 x 32	173	161	153	0.868	0.738
7	ASEOS	perpendicular	16 x 16	161	121	197	0.867	0.768
8	ASEO 1	perpendicular	16 x 32	179	168	183	0.765	0.785
9	ASEO 2	perpendicular	32 x 16	176	161	198	0.765	0.730

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## NIVEL +1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

### Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
10	VESTUARIO ASEO 5	perpendicular	32 x 64	173	161	184	0.765	0.730
11	VESTUARIO	perpendicular	64 x 32	162	151	197	0.768	0.738
12	DUCHAS	perpendicular	16 x 16	161	154	185	0.868	0.785

### Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	12	185	151	197	0.868	0.730

POŠŤEGUŠŤ VOŤA  
ÚŤŤ ŤŤŤ




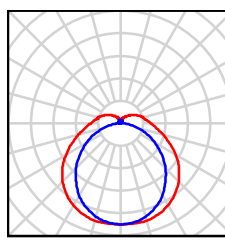

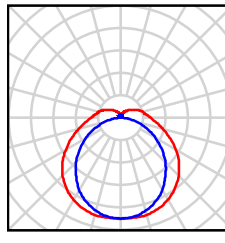
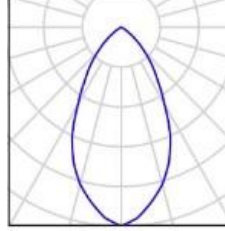

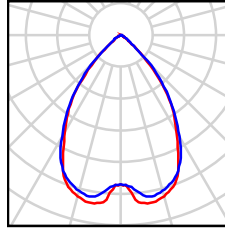
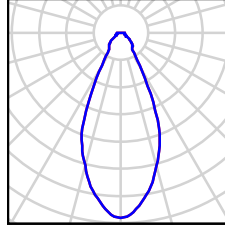
Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

PROYECTO DE ILUMINACIÓN	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>Local 1</b>	
Resumen	4

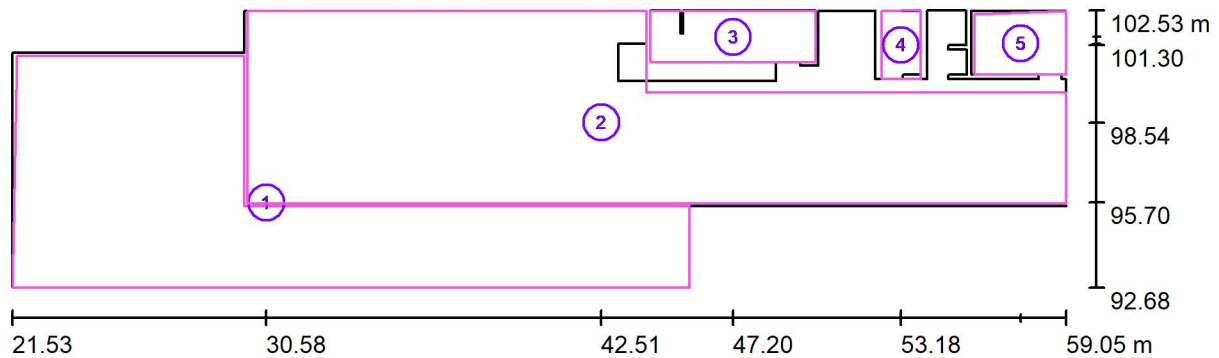


3 Pieza	<p>Disano 601 Disanlens MK - con difusor de policarbonato. Disano 601 FL 2X36 PC CEL EL+EM blanco N° de artículo: 601 Disanlens MK - con difusor de policarbonato. Flujo luminoso (Luminaria): 4785 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6700 lm Potencia de las luminarias: 73.4 W Clasificación luminarias según CIE: 86 Código CIE Flux: 41 71 90 86 72 Lámpara: 2 x FL36/4/3B (Factor de corrección 1.000).</p>		
1 Pieza	<p>Disano 601 Disanlens MK - con difusor de policarbonato. Disano 601 FL 2X58 PC CEL EL+EM blanco N° de artículo: 601 Disanlens MK - con difusor de policarbonato. Flujo luminoso (Luminaria): 7428 lm Flujo luminoso (Lámparas): 10400 lm Potencia de las luminarias: 112.4 W Clasificación luminarias según CIE: 86 Código CIE Flux: 41 71 90 86 72 Lámpara: 2 x FL58/4/3B (Factor de corrección 1.000).</p>		
29 Pieza	<p>PHILIPS ALUline 35W 14D N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 265 lm Flujo luminoso (Lámparas): 500 lm Potencia de las luminarias: 35.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 89 99 100 100 59 Lámpara: 1 x HAL-R56-14-35W (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
3 Pieza	<p>PHILIPS FBS271 2xPL-C/2P26W C +GBS271 RL N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1008 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm Potencia de las luminarias: 65.6 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 85 99 100 100 28 Lámpara: 2 x PL-C/2P26W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		
13 Pieza	<p>PHILIPS Twistline Dichroic 50W 50D N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 490 lm Flujo luminoso (Lámparas): 490 lm Potencia de las luminarias: 49.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 77 91 96 100 100 Lámpara: 1 x HAL-R-50-50W-GZ10 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**NIVEL +2 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)**



Escala 1 : 269

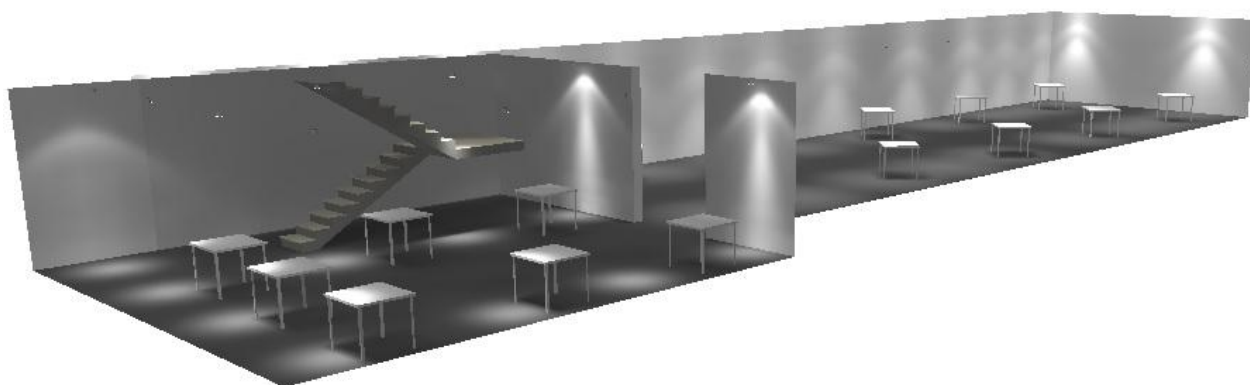
**Lista de superficies de cálculo**

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	TERRAZA EXTERIOR	perpendicular	128 x 128	172	157	214	0.721	0.674
2	CAFETERIA	perpendicular	128 x 128	154	147	174	0.895	0.715
3	COCINA	perpendicular	32 x 16	156	148	170	0.746	0.669
4	ASEOS 1 & 2	perpendicular	32 x 32	177	155	188	0.835	0.635
5	SALA EQUIPOS A.A.	perpendicular	16 x 16	158	156	273	0.746	0.635

**Resumen de los resultados**

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	5	166	150	174	0.35	0.21

P Q Ò Š Ā Ĥ Ů Š Œ P V O Z Ů Ő Ő P Ö Œ



Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

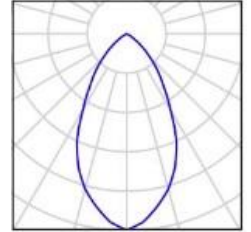
PROJECT TITLE

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>Local 1</b>	
Resumen	4

PROS/HAUSE/VAUÖWPÖCE / **Lista de luminarias**

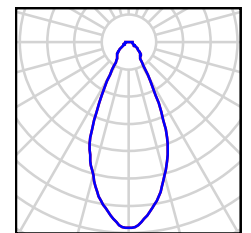
10 Pieza PHILIPS ALUline 35W 14D  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 265 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 500 lm  
Potencia de las luminarias: 35.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 89 99 100 100 59  
Lámpara: 1 x HAL-R56-14-35W (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



21 Pieza PHILIPS Twistline Dichroic 50W 50D  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 490 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 490 lm  
Potencia de las luminarias: 49.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 77 91 96 100 100  
Lámpara: 1 x HAL-R-50-50W-GZ10 (Factor de corrección 1.000).

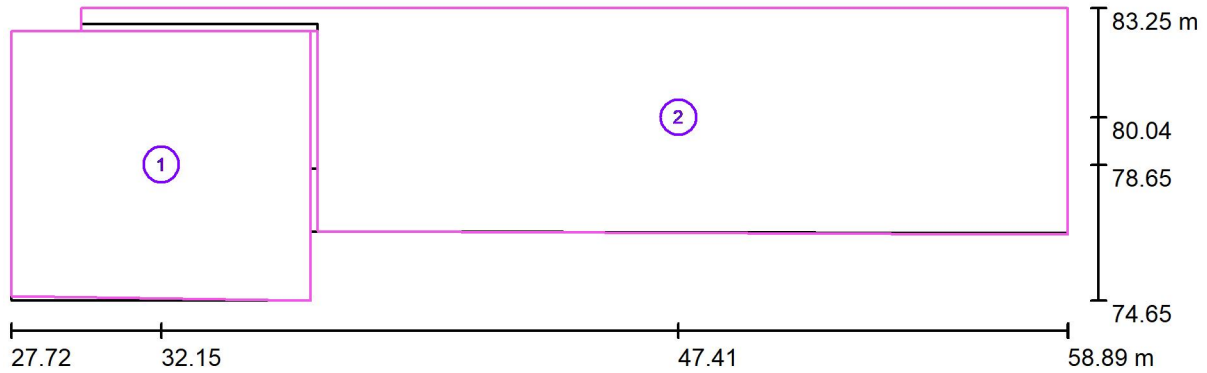
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**NIVEL +3 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)**



Escala 1 : 223

**Lista de superficies de cálculo**

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	CAFETERÍA	perpendicular	128 x 128	168	160	189	0.764	0.684
2	TERRAZA EXT.	perpendicular	128 x 128	158	142	165	0.796	0.629

**Resumen de los resultados**

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	2	163	151	177	0.766	0.656



## Cálculos luminotécnicos alumbrado emergencia

POXÓŠÁUUVŌĚU

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 07.03.2016  
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

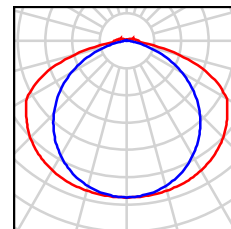
## Índice

PROSÁJUVU	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>Local 5</b>	
Resumen	4
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Gráfico de valores (E)	5

Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

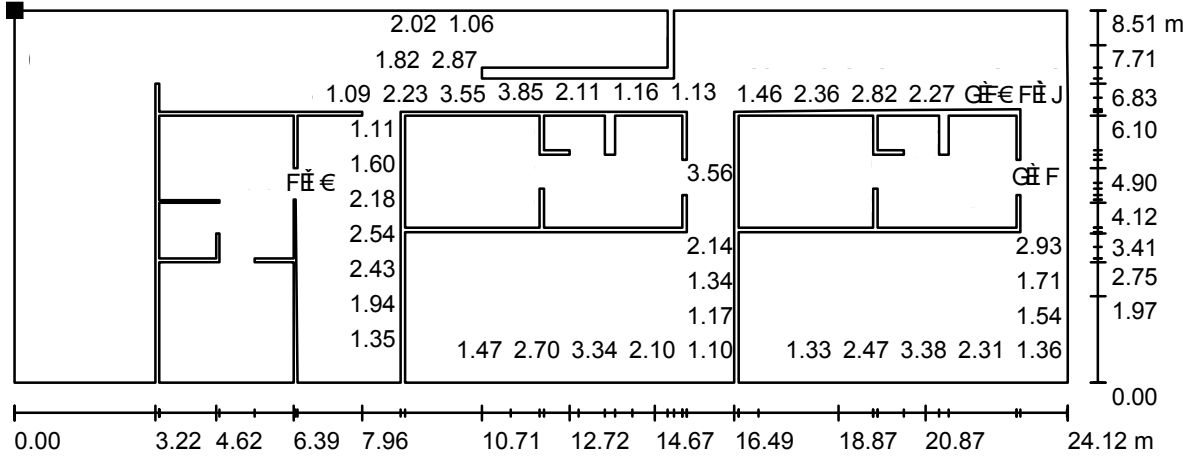
ΠΡΟΣΑΥΛΩΦΕΥ / **Lista de luminarias**

12 Pieza    LEGRAND 661401 B55 - 100 lum 1h NP  
 N° de artículo: 661401  
 Flujo luminoso (Luminaria): 100 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 100 lm  
 Potencia de las luminarias: 6.0 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 97  
 Código CIE Flux: 42 75 95 97 100  
 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

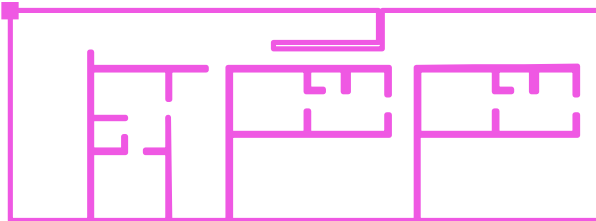
PROYECTO / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 173

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(21.532 m, 136.832 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1.79	0.04	8.04	0.024	0.005



Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## Índice

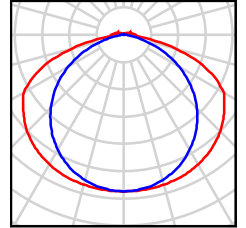
PROSÁFÁŠE VOZÓRCE

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>Local 1</b>	
Resumen	4
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Gráfico de valores (E)	5

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

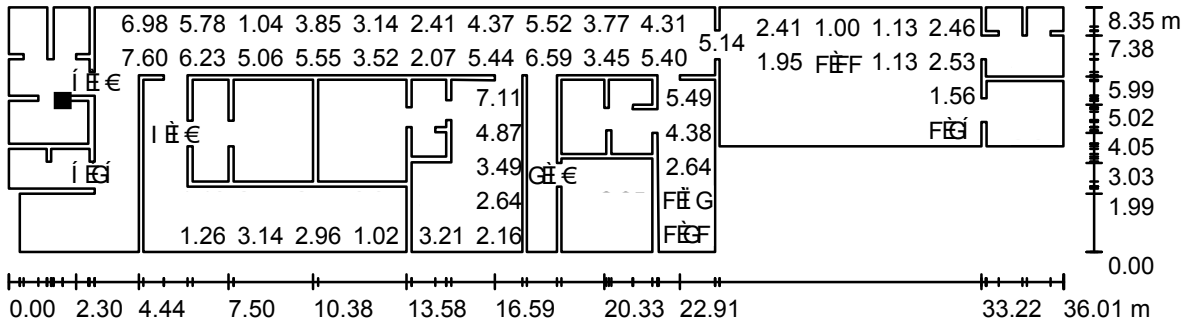
PROYECTO DE VZOOCE / **Lista de luminarias**

19 Pieza    LEGRAND 661401 B55 - 100 lum 1h NP  
 N° de artículo: 661401  
 Flujo luminoso (Luminaria): 100 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 100 lm  
 Potencia de las luminarias: 6.0 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 97  
 Código CIE Flux: 42 75 95 97 100  
 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

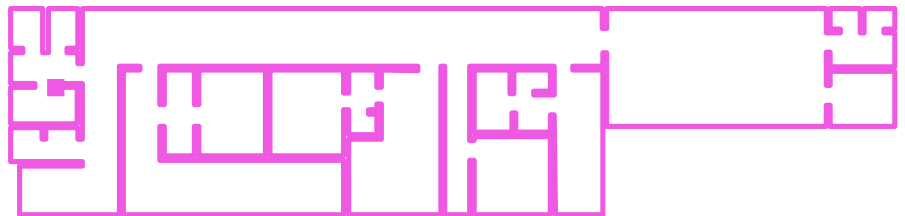
ΠΡΟΣΑΦΑΪΣΟΒΥΟΖΟΟΡΕ / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 258

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(2.002 m, 118.477 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
2.65	0.07	8.12	0.025	0.008

POŠŤEGÁŠŤE VOZŮŤ ŮŮŤ

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 01.03.2016  
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

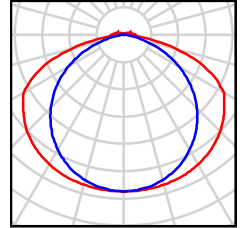
---

PROYECTO DE VOZAJUQ OÜCE	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>Local 1</b>	
Resumen	4
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Gráfico de valores (E)	5

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

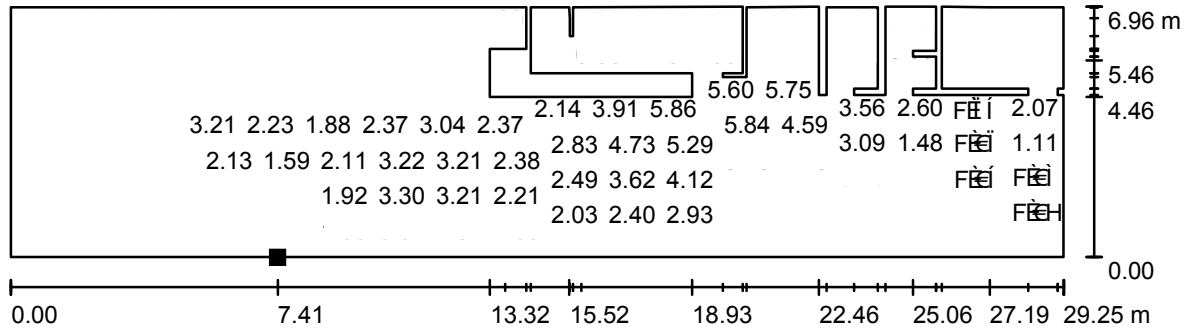
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA DE SAN JUAN DE LOS RIOS / **Lista de luminarias**

11 Pieza    LEGRAND 661401 B55 - 100 lum 1h NP  
 N° de artículo: 661401  
 Flujo luminoso (Luminaria): 100 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 100 lm  
 Potencia de las luminarias: 6.0 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 97  
 Código CIE Flux: 42 75 95 97 100  
 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

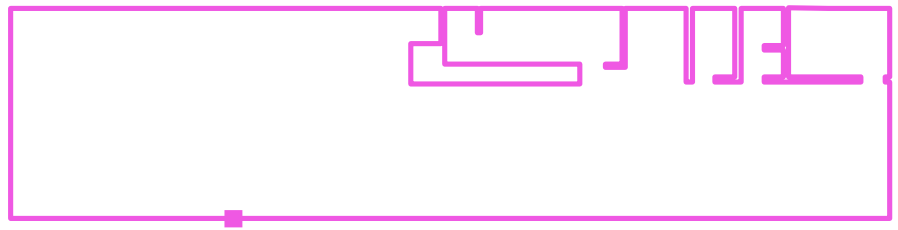
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE LA ESCUELA Nº 10000 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 210

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(37.218 m, 95.564 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
2.26	0.08	7.78	0.037	0.011

POŠŤEHÁŠŤ VOZÚŤÖWPÖCE

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 01.03.2016  
Proyecto elaborado por:

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

---

PROJECT TITLE	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>Local 1</b>	
Resumen	4
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Gráfico de valores (E)	5

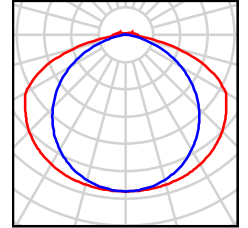
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

---

PQOSAETHUSCPVOZUOOWPOCE / **Lista de luminarias**

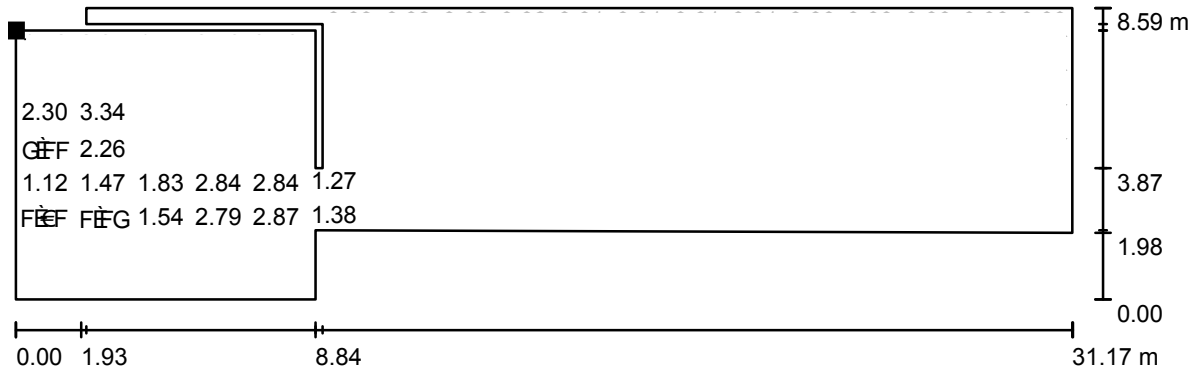
---

2 Pieza    LEGRAND 661401 B55 - 100 lum 1h NP  
N° de artículo: 661401  
Flujo luminoso (Luminaria): 100 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 100 lm  
Potencia de las luminarias: 6.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 42 75 95 97 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

PROYECTO DE VENTILACIÓN / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 223

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(27.717 m, 82.577 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
0.53	0.00	3.50	0.003	0.001



### 3 PLIEGO DE CONDICIONES



### **3.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES**

#### **3.1.1 Generalidades**

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

#### **3.1.2 Conductores eléctricos**

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

#### **3.1.3 Conductores de neutro**

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.

Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm<sup>2</sup> para cobre y de 16 mm<sup>2</sup> para aluminio.

### 3.1.4 Conductores de protecci3n

Los conductores de protecci3n desnudos no estar3n en contacto con elementos combustibles. En los pasos a trav3s de paredes o techos estar3n protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que ser3, adem3s, no conductor y dif3cilmente combustible cuando atravi3se partes combustibles del edificio.

Los conductores de protecci3n estar3n convenientemente protegidos contra el deterioro mec3nico y qu3mico, especialmente en los pasos a trav3s de elementos de la construcci3n.

Las conexiones en estos conductores se realizar3n por medio de empalmes soldados sin empleo de 3cido, o por piezas de conexi3n de apriete por rosca. Estas piezas ser3n de material inoxidable, y los tornillos de apriete estar3n provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomar3n las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroqu3micos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

### 3.1.5 Identificaci3n de los conductores

Los conductores de la instalaci3n se identificar3n por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marr3n para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protecci3n.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

### 3.1.6 Tubos protectores

Clases de tubos a emplear

Los tubos deber3n soportar, como m3nimo, sin deformaci3n alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos met3licos con forros aislantes de papel impregnado.

Di3metro de los tubos y n3mero de conductores por cada uno de ellos

Los di3metros exteriores m3nimos y las caracter3sticas m3nimas para los tubos en funci3n del tipo de instalaci3n y del n3mero y secci3n de los cables a conducir, se indican en la Instrucci3n ITC BT 21, en su apartado 1.2. El di3metro interior m3nimo de los tubos deber3 ser declarado por el fabricante.

## 3.2 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

### 3.2.1 Colocación de tubos

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.  
Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro. Tubos en montaje superficial

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

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

#### Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el

caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

#### Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

#### **3.2.2 Cajas de empalme y derivación**

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

### 3.2.3 Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarían la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

### 3.2.4 Aparatos de protección

#### Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

#### Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

#### Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

### Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

### Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

### Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.

Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades. s  
Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

#### Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

Intensidad asignada (In). s Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.

Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

#### Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.



Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos. Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

#### Características principales de los dispositivos de protección

##### Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.

Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.

Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.

Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

### Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

### Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados. s 50 V en los demás casos.
- Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.
- Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.
- Debe cumplirse la siguiente condición:

$$V_c$$

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).

V<sub>c</sub>: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).

I<sub>s</sub>: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

### 3.2.5 Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen

está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima el suelo.

VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.

VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

### **3.2.6 Red equipotencial**

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

### **3.2.7 Instalación de puesta a tierra**

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las

Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm<sup>2</sup> si disponen de protección mecánica y de 4 mm<sup>2</sup> si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

### 3.2.8 Alumbrado

#### Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.

Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux. s Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

#### Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reuna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

### **3.3 PRUEBAS REGLAMENTARIAS**

#### **3.3.1 Comprobación de la puesta a tierra**

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

#### **3.3.2 Resistencia de aislamiento**

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a  $1000 \times U$ , siendo  $U$  la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

### **3.4 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD**

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco a5os se comprobarán los dispositivos de protecci3n contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relaci3n con la secci3n de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalaci3n. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisi3n, que será entregado al propietario de la instalaci3n, así como a la delegaci3n correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalaci3n de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

### **3.5 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACI3N**

Al finalizar la ejecuci3n, se entregará en la Delegaci3n del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o

Al finalizar la ejecuci3n, se entregará en la Delegaci3n del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalaci3n firmados por un Instalador Autorizado.

### **3.6 LIBRO DE ÓRDENES**

La direcci3n de la ejecuci3n de los trabajos de instalaci3n será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.





#### 4 PRESUPUESTO

# 1. PRESUPUESTO.

## 1.1 . MEDICIONES.

CONCEPTO	CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
<b>Cuadro General</b>	1 ud.	Abb	Cuadro General de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado	En C.T.
<b>CUADRO DE CONMUTACIÓN MANUAL</b>	1 ud.	Abb	Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado.	CUADRO CONMUTACIÓN CAMPOS DE FÚTBOL
<b>Cuadro Secundario 1</b>	2 ud.	Abb	Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado.	CS 1.1.3 CS 1.1.6
<b>Cuadro Secundario 2</b>	4 ud.	Abb	Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado.	CS 1.2.1 CS 1.2.2 CS 1.2.3 CS 1.2.4
<b>Cuadro Secundario 3</b>	4 ud.	Abb	Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado.	CS 1.1.1 CS 1.1.2 CS 1.1.4 CS 1.1.5
<b>Cuadro Secundario 4</b>	1 ud.	Abb	Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado.	CS 2

<b>Cuadro Secundario 5</b>	1 ud.	Abb	Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado.	CS 2.1
<b>Cuadro Secundario 6</b>	1 ud.	Abb	Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado.	CS 2.2
<b>Cuadro Secundario 7</b>	1 ud.	Abb	Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado.	CS 2.3

CONCEPTO	CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
<b>Conductor 1x1,5 H07V-K 450/750 V</b>	10125 ud.	PRYSMIAN	Conductor eléctrico de cobre de 1x1,5mm <sup>2</sup> , con aislamiento 450/750 V H07V-K, con elementos de conexión y parte proporcional de piezas especiales de empalme, terminales, pequeño material y transporte.	
<b>Conductor 1x2,5 RV-K 0,6/1kV</b>	9780 ud.	PRYSMIAN	Conductor eléctrico de cobre de 1x2.5mm <sup>2</sup> , con aislamiento RV-K 0,6/1kV, con elementos de conexión y parte proporcional de piezas especiales de empalme, terminales, pequeño material y transporte.	
<b>Conductor 1x10 RV-K 0,6/1kV</b>	240 ud.	PRYSMIAN	Conductor eléctrico de cobre de 1x10mm <sup>2</sup> , con aislamiento 0,6/1kV RV-K 0,6/1kV, con elementos de conexión y parte proporcional de piezas especiales de empalme, terminales, pequeño material y transporte.	
<b>Conductor 1x240 XZ1-1kV</b>	2208 ud.	PRYSMIAN	Conductor eléctrico de aluminio de 1x240mm <sup>2</sup> , con aislamiento 1kV XZ1-K (AS), con elementos de conexión y parte proporcional de piezas especiales de empalme, terminales, pequeño material y transporte.	

CONCEPTO	CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
<b>Interruptor Magnetotérmico 2/10/C 6kA</b>	22 ud.	Abb	Interruptor Magnetotérmico de 4 polos con corriente nominal de 10A y poder de corte de 6 kA. Curva C.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Magnetotérmico 2/16/C 6kA</b>	102 ud.	Abb	Interruptor Magnetotérmico de 2 polos con corriente nominal de 16A y poder de corte de 6 kA. Curva C.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Magnetotérmico 4/16/C 6kA</b>	4 ud.	Abb	Interruptor Magnetotérmico de 4 polos con corriente nominal de 16A y poder de corte de 6 kA. Curva C.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Magnetotérmico 2/20/C 6kA</b>	1 ud.	Abb	Interruptor Magnetotérmico de 2 polos con corriente nominal de 20A y poder de corte de 6 kA. Curva C.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Magnetotérmico 2/25/C 6kA</b>	1 ud.	Abb	Interruptor Magnetotérmico de 2 polos con corriente nominal de 25A y poder de corte de 6 kA. Curva C.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Magnetotérmico 4/25/C 6kA</b>	2 ud.	Abb	Interruptor Magnetotérmico de 4 polos con corriente nominal de 25A y poder de corte de 6 kA. Curva C.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Magnetotérmico 4/32/C 6kA</b>	15 ud.	Abb	Interruptor Magnetotérmico de 4 polos con corriente nominal de 32A y poder de corte de 6 kA. Curva C.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Magnetotérmico 2/40/C 6kA</b>	8 ud.	Abb	Interruptor Magnetotérmico de 2 polos con corriente nominal de 40A y poder de corte de 6 kA. Curva C.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Magnetotérmico 4/40/C 6kA</b>	3 ud.	Abb	Interruptor Magnetotérmico de 4 polos con corriente nominal de 40A y poder de corte de 6 kA. Curva C.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Magnetotérmico 4/50/C 6kA</b>	1 ud.	Abb	Interruptor Magnetotérmico de 4 polos con corriente nominal de 50A y poder de corte de 6 kA. Curva C.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Diferencial 2x25/30mA</b>	84 ud.	Abb	Interruptor Diferencial de 2 polos con corriente nominal de 25 A y sensibilidad de 30 mA.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Diferencial 4x25/30mA</b>	2 ud.	Abb	Interruptor Diferencial de 4 polos con corriente nominal de 25 A y sensibilidad de 30 mA.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Diferencial 2x40/30mA</b>	15 ud.	Abb	Interruptor Diferencial de 2 polos con corriente nominal de 40 A y sensibilidad de 30 mA.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Diferencial 4x40/30mA</b>	2 ud.	Abb	Interruptor Diferencial de 4 polos con corriente nominal de 40 A y sensibilidad de 30 mA.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Diferencial 4x63/30mA</b>	2 ud.	Abb	Interruptor Diferencial de 4 polos con corriente nominal de 63 A y sensibilidad de 30 mA.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Diferencial 4x125/30mA</b>	1 ud.	Abb	Interruptor Diferencial de 4 polos con corriente nominal de 125 A y sensibilidad de 30 mA.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Diferencial 4x160/30mA</b>	1 ud.	Abb	Interruptor Diferencial de 4 polos con corriente nominal de 160 A y sensibilidad de 30 mA.	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Diferencial 4x250/30mA</b>	1 ud.	Abb	Interruptor Diferencial de 4 polos con corriente nominal de 250 A y sensibilidad de 30 mA.	Cuadro eléctrico

<b>Interruptor Conmutador 4x160</b>	1 ud.	Abb	Interruptor-Conmutador de 4 polos con corriente nominal de 160A y poder de corte de 10 kA	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Conmutador 4x400</b>	1 ud.	Abb	Interruptor-Conmutador de 4 polos con corriente nominal de 400A y poder de corte de 10 kA	Cuadro eléctrico
<b>Interruptor Corte en Carga 4x250</b>	1 ud.	Abb	Interruptor-Corte en Carga de 4 polos con corriente nominal de 250A y poder de corte de 12 kA	Cuadro eléctrico

CONCEPTO	CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
<b>Toma schuko 16 a</b>	65 ud.	Simon	Base SCHUKO monofásica Simon o similar de 16 A.	Cafetería
<b>Toma schuko 16 a ip65</b>	12 ud.	Simon	Base SCHUKO monofásica Simon o similar de 16 A con protección IP 65.	Cafetería
<b>Interruptor Unipolar</b>	13 ud.	Simon	Interruptor Simon o Similar	Cafetería
<b>Interruptor Unipolar Estanco</b>	2 ud.	Simon	Interruptor Simon o Similar con protección IP65.	Cafetería
<b>Detector de presencia</b>	35 ud.	Simon	Detector presencia 220V con contacto libre de tensión.	Cafetería

CONCEPTO	CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
<b>Luminaria de emergencia 100LUM</b>	33 ud.	Legrand	Luminaria de emergencia 100LM	Cafetería
<b>Pantalla fluorescente 2x36W</b>	3 ud.	Disano	Pantalla de 2x36W con protección IP 65.	Cafetería
<b>Pantalla fluorescente 2x58W</b>	4 ud.	Disano	Pantalla de 2x58W con protección IP 65.	Cafetería
<b>Downlight 2X26W</b>	34 ud.	Philips	Downlight electrónico IP 44.	Cafetería
<b>Luminaria incandescente 40W</b>	33 ud.	Philips	Luminaria de tipo incandescente con protección IP65	Cafetería
<b>Luminaria Halógena de 35W.</b>	39 ud.	Philips	Luminaria de tipo halógeno de 35W	Cafetería
<b>Luminaria Halógena estanca de 50W.</b>	21 ud.	Philips	Con protección IP65	Cafetería
<b>Proyector de 2000w estanco</b>	66 ud.	Disano	Con protección IP65	Campo de fútbol
<b>Proyector 80W estanco</b>	21 ud.	Philips	Con protección IP65	Campo de fútbol
<b>Torre de alumbrado deportivo 18m</b>	6 ud.	Postes Málaga SL	Torre de alumbrado deportivo de sección dodecágona decreciente.	Campo de fútbol
<b>Torre de alumbrado deportivo 22m</b>	4 ud.	Postes Málaga SL	Torre de alumbrado deportivo de sección dodecágona decreciente.	Campo de fútbol

<b>Columna Galvanizada</b>	1 ud.	Postes Málaga SL	Columna Galvanizada de 8m de sección dodecágona decreciente.	Campo de fútbol
----------------------------	-------	------------------	--	-----------------

## 4.2. PRECIOS UNITARIOS.

CONCEPTO	MARCA	PRECIO ud.
Cuadro General	Abb	2.247,14 €
Cuadro de Conmutación Manual	Abb	978,73 €
Cuadro Secundario 1	Abb	1.222,26 €
Cuadro Secundario 2	Abb	1.456,11 €
Cuadro Secundario 3	Abb	890,69 €
Cuadro Secundario 4	Abb	2.653,71 €
Cuadro Secundario 5	Abb	1.719,37 €
Cuadro Secundario 6	Abb	1.662,63 €
Cuadro Secundario 7	Abb	1.680,09 €
Conductor 1x1,5 H07V-K 450/750 V	Prysmian	0,25 €
Conductor 1x2,5 H07V-K 450/750 V	Prysmian	0,43 €
Conductor 1x10 RV-K 0,6/1kV	Prysmian	1,24 €
Conductor 1x240 XZ1-1kV Al	Prysmian	8,78 €
Interruptor Magnetotérmico 2/10/C 6kA	Abb	24,54 €
Interruptor Magnetotérmico 2/16/C 6kA	Abb	27,55 €
Interruptor Magnetotérmico 4/16/C 6kA	Abb	33,11 €
Interruptor Magnetotérmico 2/20/C 6kA	Abb	42,57 €
Interruptor Magnetotérmico 2/25/C 6kA	Abb	55,14 €
Interruptor Magnetotérmico 4/25/C 6kA	Abb	92,24 €
Interruptor Magnetotérmico 4/32/C 6kA	Abb	98,77 €
Interruptor Magnetotérmico 2/40/C 6kA	Abb	65,51 €
Interruptor Magnetotérmico 4/40/C 6kA	Abb	110,42 €
Interruptor Magnetotérmico 4/50/C 6kA	Abb	124,02 €
Interruptor Magnetotérmico 4/125/C 6kA	Abb	131,01 €
Interruptor Magnetotérmico 4/160/C 10kA	Abb	144,35 €
Interruptor Magnetotérmico 4/250/C 10kA	Abb	161,33 €
Interruptor Diferencial 2/25/30mA	Abb	30,22 €
Interruptor Diferencial 4/25/30mA	Abb	60,25 €
Interruptor Diferencial 2/40/30mA	Abb	38,52 €
Interruptor Diferencial 4/40/30mA	Abb	71,02 €
Interruptor Diferencial 4/63/30mA	Abb	81,01 €
Interruptor Diferencial 4/125/30mA	Abb	93,14 €
Interruptor Diferencial 4/160/500mA	Abb	102,77 €
Interruptor Diferencial 4/250/500mA	Abb	114,97 €
Interruptor Conmutador 4/160 10kA	Abb	134,31 €
Interruptor Conmutador 4/250 10kA	Abb	148,54 €
Interruptor Conmutador 4/400 10kA	Abb	166,78 €
Interruptor Corte en Carga 4/250 12kA	Abb	121,63 €
Toma schuko 16 A	Simon	12,05 €
Toma schuko 16 A IP65	Simon	21,41 €
Interruptor Unipolar	Simon	10,44 €
Interruptor Unipolar Estanco	Simon	25,01 €
Detector de presencia	Simon	32,01 €
luminaria de emergencia 100LUM	Legrand	54,97 €
Pantalla fluorescente 2x36W	Disano	84,66 €
Pantalla fluorescente 2x58W	Disano	98,14 €

<b>Downlight 2X26W</b>	Philips	35,75 €
<b>Luminaria incandescente 40W</b>	Disano	24,21 €
<b>Luminaria Halógena de 35W.</b>	Philips	16,78 €
<b>Luminaria Halógena estanca de 50W.</b>	Philips	27,63 €
<b>Proyector de 2000w estanco</b>	Disano	233,46 €
<b>Proyector 80W estanco</b>	Philips	39,45 €
<b>Torre de alumbrado deportivo 18m</b>	Postes Málaga SL	1335,49 €
<b>Torre de alumbrado deportivo 22m</b>	Postes Málaga SL	1877,89 €
<b>Columna Galvanizada 8m</b>	Postes Málaga SL	450, 11 €



## 4.3. PRESUPUESTO DESCOMPUESTO.

### 4.3.1. CUADROS ELÉCTRICOS.

#### CUADRO GENERAL

Cuadro General de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerín o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerín o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado. Inclusive parte proporcional de pequeño material y todos los elementos para su correcta instalación. Correctamente instalado, probado y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
16 h	Oficial 1º Electricidad	19,45 €	311,2 €
16 h	Oficial 2º Electricidad	15,15 €	242,4 €
1 ud.	Envolvente de Cuadro General	912,91 €	912,91 €
1 ud.	Parte Proporcional de Pequeño Material	42,63 €	42,63 €
1 ud.	Interruptor Corte en Carga 4/250	121,63 €	121,63 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/250/C 10kA	161,33 €	161,33 €
1 ud.	Interruptor Diferencial 4/250/500mA	114,97 €	114,97 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/160/C 10kA	144,35 €	144,35 €
1 ud.	Interruptor Diferencial 4/250/500mA	161,33 €	161,33 €
2%	Costes Directos Complementarios	2.097,78 €	62,93 €
3%	Costes Indirectos	2.160,71 €	86,43 €
<b>TOTAL</b>			<b>2.247,14 €</b>

## CUADRO CONMUTACIÓN

Cuadro Conmutación de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado. Inclusive parte proporcional de pequeño material y todos los elementos para su correcta instalación. Correctamente instalado, probado y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
8 h	Oficial 1º Electricidad	19,45 €	155,6 €
8 h	Oficial 2º Electricidad	15,15 €	121,2 €
1 ud.	Envolvente de Cuadro	86,52 €	86,52 €
1 ud.	Parte Proporcional de Pequeño Material	118,64 €	118,64 €
1 ud.	Interruptor Conmutador 4/160 10kA	134,31 €	134,31 €
1 ud.	Interruptor Conmutador 4/250 10kA	148,54 €	148,54 €
1 ud.	Interruptor Conmutador 4/400 10kA	166,78 €	166,78 €
2%	Costes Directos Complementarios	931,59 €	18,63 €
3%	Costes Indirectos	950,22 €	28,51 €
<b>TOTAL</b>			<b>978,73 €</b>

## CUADRO SECUNDARIO 1

Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerín o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerín o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado. Inclusive parte proporcional de pequeño material y todos los elementos para su correcta instalación. Correctamente instalado, probado y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
8 h	Oficial 1º Electricidad	19,45 €	155,60 €
8 h	Oficial 2º Electricidad	15,15 €	121,20 €
2 ud.	Envolvente de Cuadro	86,52 €	173,04 €
1 ud.	Parte Proporcional de Pequeño Material	118,64 €	118,64 €
6 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/16/C 6kA	27,55 €	165,30 €
6 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/25/C 6kA	55,14 €	330,84 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/32/C 6kA	98,77 €	98,77 €
2%	Costes Directos Complementarios	1163,39 €	23,27 €
3%	Costes Indirectos	1.186,66 €	35,60 €
<b>TOTAL</b>			<b>1.222,26 €</b>

## CUADRO SECUNDARIO 2

Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerín o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerín o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado. Inclusive parte proporcional de pequeño material y todos los elementos para su correcta instalación. Correctamente instalado, probado y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
8 h	Oficial 1º Electricidad	19,45 €	155,6 €
8 h	Oficial 2º Electricidad	15,15 €	121,44 €
2 ud.	Envolverte de Cuadro	86,52 €	173,04 €
1 ud.	Parte Proporcional de Pequeño Material	118,64€	118,64 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/50/C 6kA	124,02 €	124,02 €
12 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/16/C 6kA	27,55 €	330,6 €
12 ud.	Interruptor Diferencial 2/25/30mA	30,22 €	362,64 €
2%	Costes Directos	47,94€	27,7196 €
3%	Costes Indirectos	73,35 €	155,6 €
<b>TOTAL</b>			<b>1.456,11 €</b>

### CUADRO SECUNDARIO 3

Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado. Inclusive parte proporcional de pequeño material y todos los elementos para su correcta instalación. Correctamente instalado, probado y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
8 h	Oficial 1º Electricidad	19,45 €	155,60 €
8 h	Oficial 2º Electricidad	15,18 €	121,44 €
2 ud.	Envolvente de Cuadro	86,52 €	173,04 €
1 ud.	Parte Proporcional de Pequeño Material	118,64 €	118,64 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/32/C 6kA	98,77 €	98,77 €
6 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/16/C 6kA	27,55 €	165,30 €
6 ud.	Interruptor Diferencial 2/25/30mA	30,22 €	15,00 €
2%	Costes Directos	847,79 €	16,96 €
3%	Costes Indirectos	864,75 €	25,94 €
<b>TOTAL</b>			<b>890,69 €</b>

## CUADRO SECUNDARIO 4

Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlín Gerín o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlín Gerín o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado. Inclusive parte proporcional de pequeño material y todos los elementos para su correcta instalación. Correctamente instalado, probado y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
8 h	Oficial 1º Electricidad	19,45 €	155,60 €
8 h	Oficial 2º Electricidad	15,15 €	121,44 €
1 ud.	Envolvente de Cuadro	86,52 €	86,52 €
1 ud.	Parte Proporcional de Pequeño Material	118,64€	118,64 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/125/C 6kA	131,01 €	131,01 €
1 ud.	Interruptor Diferencial 4x125/30mA	93,14 €	93,14 €
10 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/10/C 6kA	24,54 €	245,40 €
10 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/16/C 6kA	27,55 €	275,50 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/20/C 6kA	42,57 €	42,57 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/25/C 6kA	92,24 €	92,24 €
5 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/40/C 6kA	65,51 €	327,55 €
2 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/40/C 6kA	110,42 €	220,84 €
4 ud.	Interruptor Diferencial 2/25/30mA	55,14 €	220,56 €
1 ud.	Interruptor Diferencial 4/25/30mA	60,25 €	60,25 €
5 ud.	Interruptor Diferencial 2/40/30mA	38,52 €	192,60 €
2 ud.	Interruptor Diferencial 4/40/30mA	71,02 €	142,04 €
2%	Costes Directos	2.525,90 €	50,52 €
3%	Costes Indirectos	2.576,42 €	77,29 €
<b>TOTAL</b>			<b>2.653,71 €</b>

## CUADRO SECUNDARIO 5

Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerín o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerín o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado. Inclusive parte proporcional de pequeño material y todos los elementos para su correcta instalación. Correctamente instalado, probado y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
8 h	Oficial 1º Electricidad	19,45 €	155,6 €
8 h	Oficial 2º Electricidad	15,18 €	121,44 €
1 ud.	Envolvente de Cuadro	86,52 €	86,52 €
1 ud.	Parte Proporcional de Pequeño Material	118,64 €	118,64 €
10 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/10/C 6kA	24,54 €	245,4 €
13 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/16/C 6kA	27,55 €	358,15 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/25/C 6kA	92,24 €	92,24 €
7 ud.	Interruptor Diferencial 2/40/30mA	65,51 €	458,57 €
2%	Costes Directos	1636,56 €	32,73 €
3%	Costes Indirectos	1669,29 €	50,07 €
<b>TOTAL</b>			<b>1.719,37 €</b>

## CUADRO SECUNDARIO 6

Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado. Inclusive parte proporcional de pequeño material y todos los elementos para su correcta instalación. Correctamente instalado, probado y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
8 h	Oficial 1º Electricidad	19,45 €	155,60 €
8 h	Oficial 2º Electricidad	15,18 €	121,44 €
1 ud.	Envolvente de Cuadro	86,52 €	86,52 €
1 ud.	Parte Proporcional de Pequeño Material	118,64 €	118,64 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/32/C 6kA	98,77 €	98,77 €
5 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/16/C 6kA	27,55 €	137,75 €
4 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/16/C 6kA	33,11 €	132,44 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/25/C 6kA	55,14 €	55,14 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/50/C 6kA	124,02 €	124,02 €
1 ud.	Interruptor Diferencial 2/25/30mA	30,22 €	30,22 €
4 ud.	Interruptor Diferencial 4/25/30mA	110,25 €	441,00 €
1 ud.	Interruptor Diferencial 4/63/30mA	81,01 €	81,01 €
2%	Costes Directos	1.582,55 €	31,65 €
3%	Costes Indirectos	1.614,20 €	48,43 €
<b>TOTAL</b>			<b>1.662,63 €</b>



## CUADRO SECUNDARIO 7

Cuadro Secundario de Baja Tensión, instalado en armario Prisma Merlin Gerin o similar, de doble aislamiento, con puerta, embarrado de protección, elementos de protección y mando modelo Merlin Gerin o similar. Con los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares y cableado. Inclusive parte proporcional de pequeño material y todos los elementos para su correcta instalación. Correctamente instalado, probado y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
8 h	Oficial 1º Electricidad	19,45 €	155,60 €
8 h	Oficial 2º Electricidad	15,18 €	121,44 €
1 ud.	Envolvente de Cuadro	86,52 €	86,52 €
1 ud.	Parte Proporcional de Pequeño Material	118,64 €	118,64 €
2 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/10/C 6kA	24,54 €	49,08 €
7 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/16/C 6kA	27,55 €	192,85 €
3 ud.	Interruptor Magnetotérmico 2/40/C 6kA	65,51 €	196,53 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/40/C 6kA	110,42 €	110,42 €
1 ud.	Interruptor Magnetotérmico 4/50/C 6kA	124,02 €	124,02 €
3 ud.	Interruptor Diferencial 2/40/30mA	121,02 €	363,06 €
1 ud.	Interruptor Diferencial 4/63/30mA	81,01 €	81,01 €
2%	Costes Directos	1.599,17 €	31,98 €
3%	Costes Indirectos	1.631,15 €	48,93 €
<b>TOTAL</b>			<b>1.680,09 €</b>

### 4.3.2. LUMINARIAS.

#### **Pantalla fluorescente estanca 2x36W Disano 601 Disanlens MK.**

La luminaria se presupuesta, instalada cableada y testada.

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTE ud.</b>	<b>COSTE TOTAL</b>
<b>0,3 h</b>	Oficial 1º Electricidad	19,45	5,84 €
<b>0,3 h</b>	Oficial 2º Electricidad	15,18	4,55 €
<b>3 ud.</b>	Pantalla fluorescente estanca 2x36W Disano 601 Disanlens MK	84,66 €	253,98 €
<b>2%</b>	Costes Directos Complementarios	264,37 €	5,29 €
<b>3%</b>	Costes Indirectos	269,66 €	8,09 €
<b>TOTAL</b>			<b>277,75€</b>

#### **Pantalla fluorescente estanca 2x58W Disano 612 Disanlens MK.**

La luminaria se presupuesta, instalada cableada y testada.

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTE ud.</b>	<b>COSTE TOTAL</b>
<b>0,3 h</b>	Oficial 1º Electricidad	19,45	5,84 €
<b>0,3 h</b>	Oficial 2º Electricidad	15,18	4,55 €
<b>4 ud.</b>	Pantalla fluorescente estanca 2x58W Disano 612 Disanlens MK	98,14 €	392,56 €
<b>2%</b>	Costes Directos Complementarios	402,95 €	8,06 €
<b>3%</b>	Costes Indirectos	411,01 €	12,33 €
<b>TOTAL</b>			<b>423,34 €</b>

## Downlight 2x26W Philips PL-C/2P26W C +GBS271.

La luminaria se presupuesta, instalada cableada y testada.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,5 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	9,73 €
0,5 h	Ayudante, Oficial 2º Electricidad	15,18	7,59 €
34 ud.	Downlight 2x26W Philips PL-C/2P26W C +GBS271	35,75 €	1.215,50 €
2%	Costes Directos Complementarios	1.232,82 €	24,66 €
3%	Costes Indirectos	1.257,47 €	37,72 €
<b>TOTAL</b>			<b>1.295,20 €</b>

## Luminaria Incandescente estancia 40W Disano 1139 Indo.LM-T NBK

La luminaria se presupuesta, instalada cableada y testada.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,5 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	9,73 €
0,5 h	Ayudante, Oficial 2º Electricidad	15,18	7,59 €
33 ud.	Luminaria Incandescente estancia 40W Disano 1139 Indo.LM-T NBK	24,21 €	798,93 €
2%	Costes Directos Complementarios	816,25 €	16,32 €
3%	Costes Indirectos	832,57 €	24,98 €
<b>TOTAL</b>			<b>857,55 €</b>

## Luminaria Halogena 35W Philips Auline 14D

La luminaria se presupuesta, instalada cableada y testada.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,5 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	9,73 €
0,5 h	Ayudante, Oficial 2º Electricidad	15,18	7,59 €
39 ud.	Luminaria Halogena 35W Philips Auline 14D	16,78 €	654,42 €
2%	Costes Directos Complementarios	671,74 €	13,43 €
3%	Costes Indirectos	685,17 €	20,56 €
<b>TOTAL</b>			<b>705,72 €</b>

## Luminaria Halogena estanca 50W Philips Twistline Dichroic 50W 50D

La luminaria se presupuesta, instalada cableada y testada.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,5 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	9,73 €
0,5 h	Ayudante, Oficial 2º Electricidad	15,18	7,59 €
21 ud.	Luminaria Halogena estanca 50W Philips Twistline Dichroic 50W	27,63 €	580,23 €
2%	Costes Directos Complementarios	597,55 €	11,95 €
3%	Costes Indirectos	609,50 €	18,28 €
<b>TOTAL</b>			<b>627,78 €</b>

## Alumbrado emergencia Legrand 661401B55 - 100lum

La luminaria se presupuesta, instalada cableada y testada.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,5 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	9,73 €
0,5 h	Ayudante, Oficial 2º Electricidad	15,18	7,59 €
33 ud.	Alumbrado emergencia Legrand 661401B55 - 100lum	54,97 €	1.814,01 €
2%	Costes Directos Complementarios	1.831,33 €	36,63 €
3%	Costes Indirectos	1.867,95 €	56,04 €
<b>TOTAL</b>			<b>1.923,99 €</b>

## Proyector estanco Disano 1125 Lampo

La luminaria se presupuesta, instalada cableada y testada.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,5 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	9,73 €
0,5 h	Ayudante, Oficial 2º Electricidad	15,18	7,59 €
66 ud.	Proyector estanco Disano 1125 Lampo	233,46 €	15.408,36 €
2%	Costes Directos Complementarios	15.425,68 €	308,51 €
3%	Costes Indirectos	15.734,19 €	472,03 €
<b>TOTAL</b>			<b>16.206,21 €</b>

## Proyector estanco Philips 80W 135lm/W HE

La luminaria se presupuesta, instalada cableada y testada.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,5 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	9,73 €
0,5 h	Ayudante, Oficial 2º Electricidad	15,18	7,59 €
21 ud.	Proyector estanco Philips 80W 135lm/W HE	39,45 €	828,45 €
2%	Costes Directos Complementarios	845,77 €	16,92 €
3%	Costes Indirectos	862,68 €	25,88 €
<b>TOTAL</b>			<b>888,56 €</b>

## Torre de alumbrado deportivo 18m

La luminaria se presupuesta, instalada cableada y testada.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,5 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	9,73 €
0,5 h	Ayudante, Oficial 2º Electricidad	15,18	7,59 €
6 ud.	Torre de alumbrado deportivo 18m	1.335,49 €	8.012,94 €
2%	Costes Directos Complementarios	8.030,26 €	160,61 €
3%	Costes Indirectos	8.190,86 €	245,73 €
<b>TOTAL</b>			<b>8.436,59 €</b>

## Torre de alumbrado deportivo 22m

La luminaria se presupuesta, instalada cableada y testada.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,5 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	9,73 €
0,5 h	Ayudante, Oficial 2º Electricidad	15,18	7,59 €
4 ud.	Torre de alumbrado deportivo 22m	1.877,89 €	7.511,56 €
2%	Costes Directos Complementarios	7.528,88 €	150,58 €
3%	Costes Indirectos	7.679,45 €	230,38 €
<b>TOTAL</b>			<b>7.909,84 €</b>

## Columna galvanizada 8m

La luminaria se presupuesta, instalada cableada y testeada.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,5 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	9,73 €
0,5 h	Ayudante, Oficial 2º Electricidad	15,18	7,59 €
1 ud.	Columna galvanizada 8m	450,11 €	450,11 €
2%	Costes Directos Complementarios	467,43 €	9,35 €
3%	Costes Indirectos	476,77 €	14,30 €
<b>TOTAL</b>			<b>491,08 €</b>

### 4.3.3. MECANISMOS.

#### Base SCHUKO monofásica Simon o similar de 16 A.

Toma de corriente Monofasica + N electrico de 16 A. Incluye todos los elementos necesarios para finalizar correctamente. Inclusive parte proporcional de pequeño material. Correctamente instalada, probada y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,2 h	Oficial 2º Electricidad	15,18	3,04 €
65 ud.	Tc schuko16A	22,60 €	22,60 €
2%	Costes Directos Complementarios	786,29 €	15,73 €
3%	Costes Indirectos	802,01 €	24,06 €
<b>TOTAL</b>			<b>826,07 €</b>

#### Base SCHUKO estanca monofásica Simon o similar de 16 A.

Toma de corriente Monofasica + N electrico de 16 A estanca. Incluye todos los elementos necesarios para finalizar correctamente. Inclusive parte proporcional de pequeño material. Correctamente instalada, probada y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,2 h	Oficial 2º Electricidad	15,18	3,04 €
12 ud.	Tc schuko16A est.	21,41 €	256,92 €
2%	Costes Directos Complementarios	786,29 €	15,73 €
3%	Costes Indirectos	802,01 €	24,06 €
<b>TOTAL</b>			<b>267,75 €</b>

## Interruptor de simple Simon.

Interruptor de superficie. Incluye todos los elementos necesarios para finalizar correctamente. Inclusive parte proporcional de pequeño material. Correctamente instalada, probada y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,3 h	Oficial 2º Electricidad	15,18	4,55 €
13 ud.	Interruptor simple Simon o similar.	10,44 €	135,72 €
2%	Costes Directos Complementarios	140,27 €	2,81 €
3%	Costes Indirectos	143,08 €	4,29 €
<b>TOTAL</b>			<b>147,37 €</b>

## Interruptor estanco de simple Simon.

Interruptor de superficie. Incluye todos los elementos necesarios para finalizar correctamente. Inclusive parte proporcional de pequeño material. Correctamente instalada, probada y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,3 h	Oficial 2º Electricidad	15,18	4,55 €
2 ud.	Interruptor simple estanco Simon o similar.	25,01 €	50,02 €
2%	Costes Directos Complementarios	54,57 €	1,09 €
3%	Costes Indirectos	55,67 €	1,67 €
<b>TOTAL</b>			<b>57,34 €</b>

## Detector de presencia Simon.

Detector de presencia 220V con contacto libre de tensión. Incluye todos los elementos necesarios para finalizar correctamente. Inclusive parte proporcional de pequeño material. Correctamente instalada, probada y funcionando.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,5 h	Oficial 2º Electricidad	15,18	7,59 €
33 ud.	Detector de presencia Simon o similar.	32,01 €	1.056,33 €
2%	Costes Directos Complementarios	1.063,92 €	21,28 €
3%	Costes Indirectos	1.085,20 €	1.117,75 €
<b>TOTAL</b>			<b>1.117,75 €</b>



#### 4.3.4. CONDUCTORES.

##### Conductor 1x1,5 H07ZV-K 450/750 V.

Conductor eléctrico de cobre de 1x1,5mm<sup>2</sup>, con aislamiento H07ZV-K, con elementos de conexión y parte proporcional de piezas especiales de empalme, terminales, canalización, pequeño material y transporte.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,02 h	Oficial 1º Electricidad	19,45 €	0,39 €
0,02 h	Oficial 2º Electricidad	15,18	0,30 €
10125,0 m.	Conductor RZ1K 1X1,5	0,25 €	2.531,25 €
5%	Canalización	2.531,94 €	50,64 €
3%	Costes Indirectos	2.582,58 €	77,48 €
<b>TOTAL</b>			<b>2.660,06 €</b>

##### Conductor 1x2,5 RV-K 0,6/1kV.

Conductor eléctrico de cobre de 1x2,5mm<sup>2</sup>, con aislamiento RV-K 0,6/1kV, con elementos de conexión y parte proporcional de piezas especiales de empalme, terminales, canalización, pequeño material y transporte.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,03 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	0,58 €
0,03 h	Oficial 2º Electricidad	15,18	0,46 €
9780,0 m.	Conductor 1x2,5 RV-K 0,6/1kV	0,43 €	4.205,40 €
2%	Costes Directos Complementarios	4.206,44 €	84,13 €
3%	Costes Indirectos	4.290,57 €	128,72 €
<b>TOTAL</b>			<b>4.419,28 €</b>

## Conductor 1x10 RV-K 0,6/1kV

Conductor eléctrico de cobre de 1x10mm<sup>2</sup>, con aislamiento RV-K 0,6/1kV, con elementos de conexión y parte proporcional de piezas especiales de empalme, terminales, canalización, pequeño material y transporte.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,03 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	0,58 €
0,03 h	Oficial 2º Electricidad	15,18	0,46 €
240,0 m.	Conductor 1x10 RV-K 0,6/1kV	1,24 €	297,60 €
2%	Costes Directos Complementarios	298,64 €	5,97 €
3%	Costes Indirectos	304,61 €	9,14 €
<b>TOTAL</b>			<b>313,75 €</b>

## Conductor 1x240 XZ1-1kV

Conductor eléctrico de cobre de 1x240mm<sup>2</sup>, con aislamiento XZ1K, con elementos de conexión y parte proporcional de piezas especiales de empalme, terminales, canalización, pequeño material y transporte.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTE ud.	COSTE TOTAL
0,03 h	Oficial 1º Electricidad	19,45	0,58 €
0,03 h	Oficial 2º Electricidad	15,18	0,46 €
2208,0 m.	Conductor 1x240 XZ1-1kV	8,78 €	19.386,24 €
2%	Costes Directos	19.348,04€	384,04 €
3%	Costes Indirectos	19.775,02 €	593,33 €
<b>TOTAL</b>			<b>20.368,28 €</b>

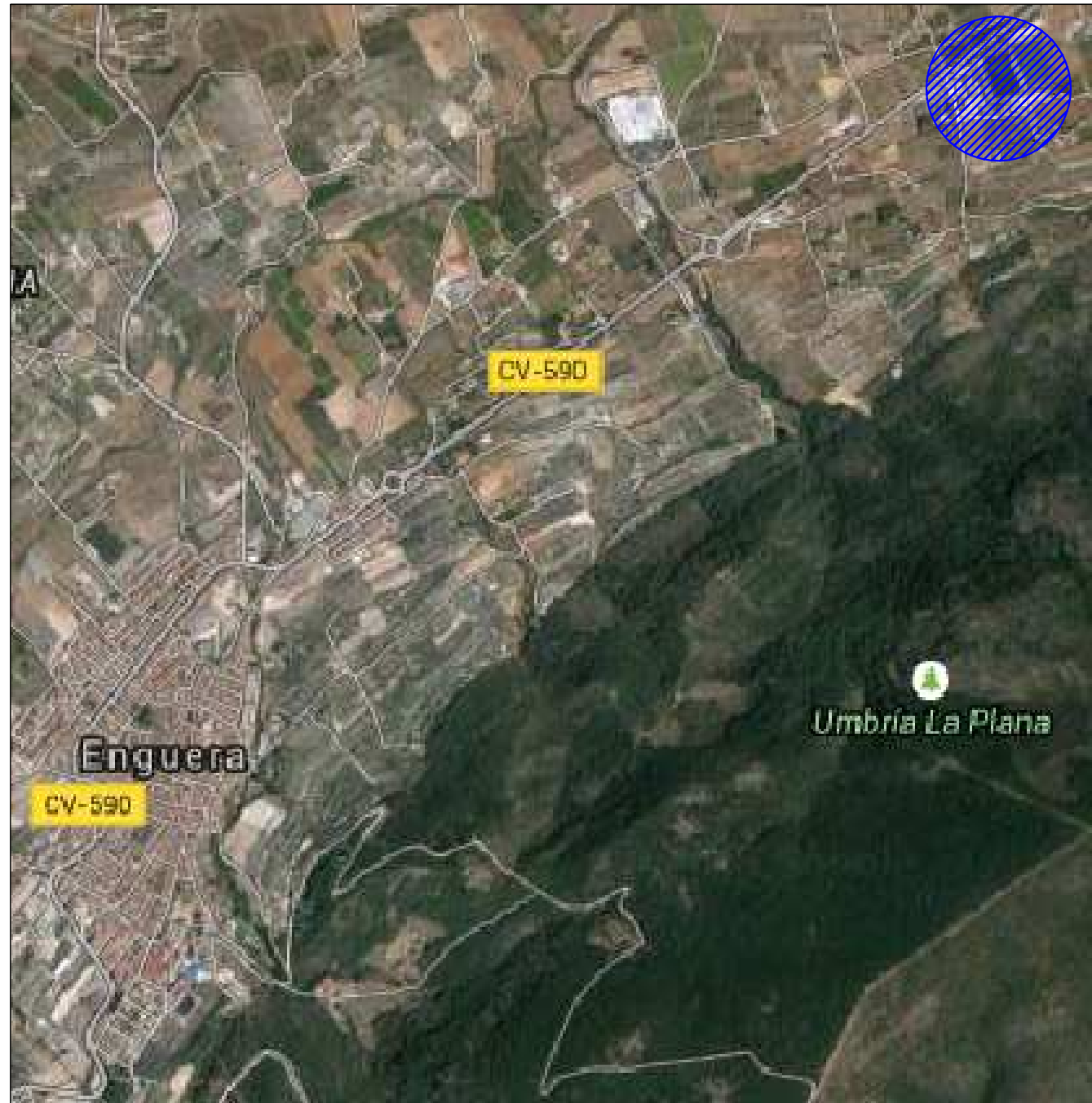
#### 4.5. RESUMEN PRESUPUESTO.

DESCRIPCIÓN	COSTE
CUADROS ELÉCTRICOS	34.510,72 €
LUMINARIAS	40.043,60 €
MECANISMOS	2.416,29 €
CABLEADO Y CANALIZACIONES	37.641,52 €
TOTAL	114.612,13 €

El presente Presupuesto asciende a la cantidad de **CIENTO CATORCEMIL SEISCIENTOS DOCE EUROS CON TRECE CENTIMOS.**





## 5 PLANOS





ESCALA 1/12000

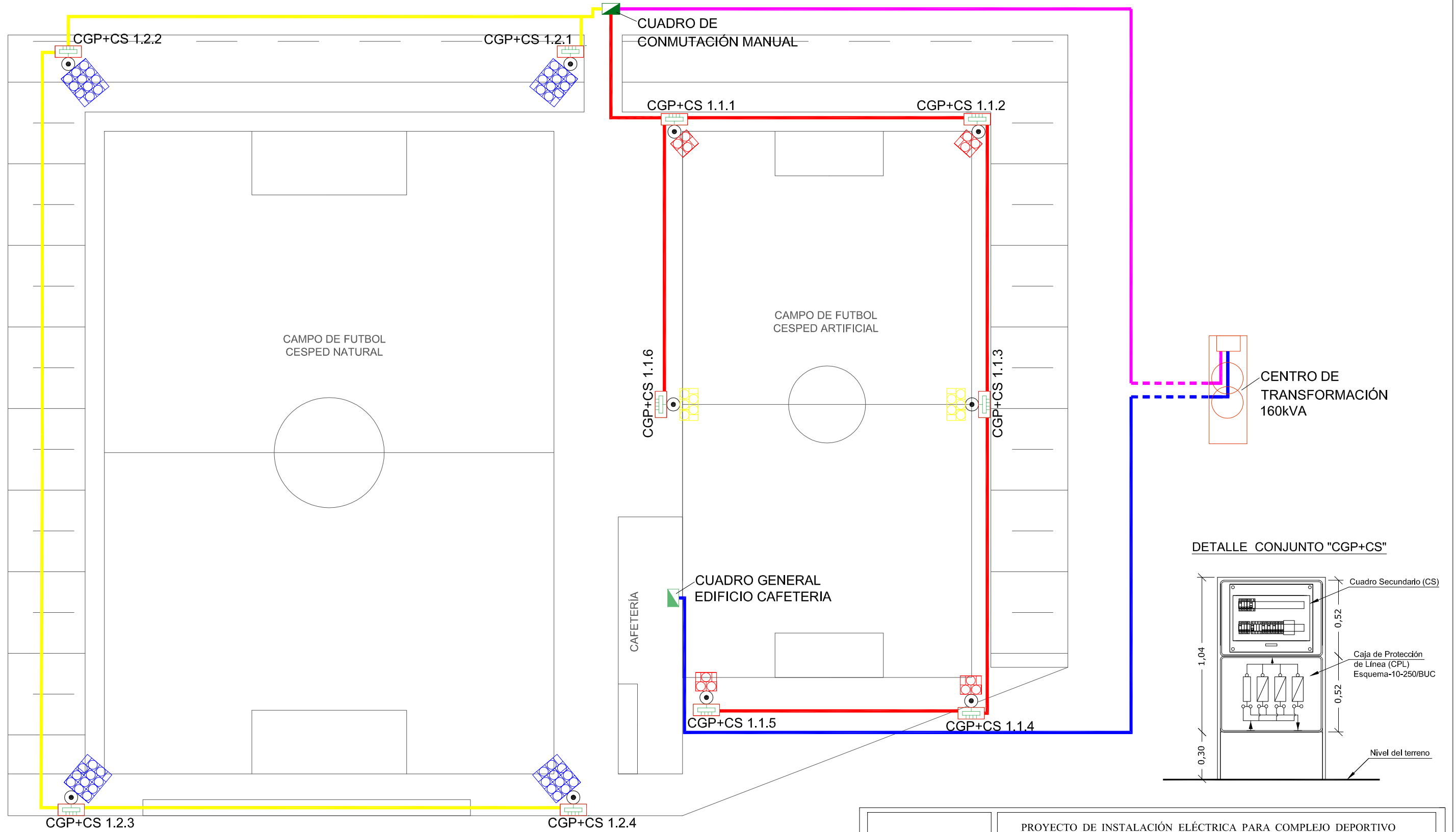


ESCALA 1/900

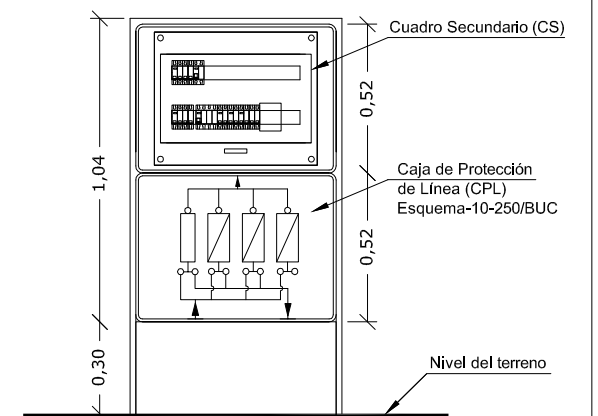
 	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO EN ENGUERA	
	NOMBRE DEL PLANO:  <b>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</b>	ESCALA: 1/12000 1/900
FECHA: SEPTIEMBRE 2017	DIBUJADO: CARLOS GAMÓN LÓPEZ	Nº PLANO  <b>1</b>
SITUACIÓN: CTRA ENGUERA KM 51 46810-ENGUERA (VALENCIA)		



 Escola Tècnica Superior de Enginyeria del Disseny	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO EN ENGUERA	
	NOMBRE DEL PLANO:  <b>PLANTA GENERAL</b>	ESCALA:  1/600
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	DIBUJADO: CARLOS GAMÓN LÓPEZ	Nº PLANO  <b>2</b>
FECHA: SEPTIEMBRE 2017	SITUACIÓN: CTRA ENGUERA KM 51 46810-ENGUERA (VALENCIA)	



DETALLE CONJUNTO "CGP+CS"



LEYENDA ELÉCTRICA - ALUMBRADO PISTAS DEPORTIVAS

	TORRE ALUMBRADO DEPORTIVO DE 22m, 11 PROYECTORES VSHM 2000W; TIPO "A"		LSBT 4x240mm <sup>2</sup> XZ1-1KV AL
	TORRE ALUMBRADO DEPORTIVO DE 18m, 5 PROYECTORES VSHM 2000W; TIPO "B"		LSBT 4x240mm <sup>2</sup> XZ1-1KV AL
	TORRE ALUMBRADO DEPORTIVO DE 18m, 3 PROYECTORES VSHM 2000W; TIPO "C"		LSBT 4x240mm <sup>2</sup> XZ1-1KV AL
			LSBT 4x240mm <sup>2</sup> RZ1-1KV AL



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO EN ENGUERA

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMBRADO DEPORTIVO

ESCALA:

1/600

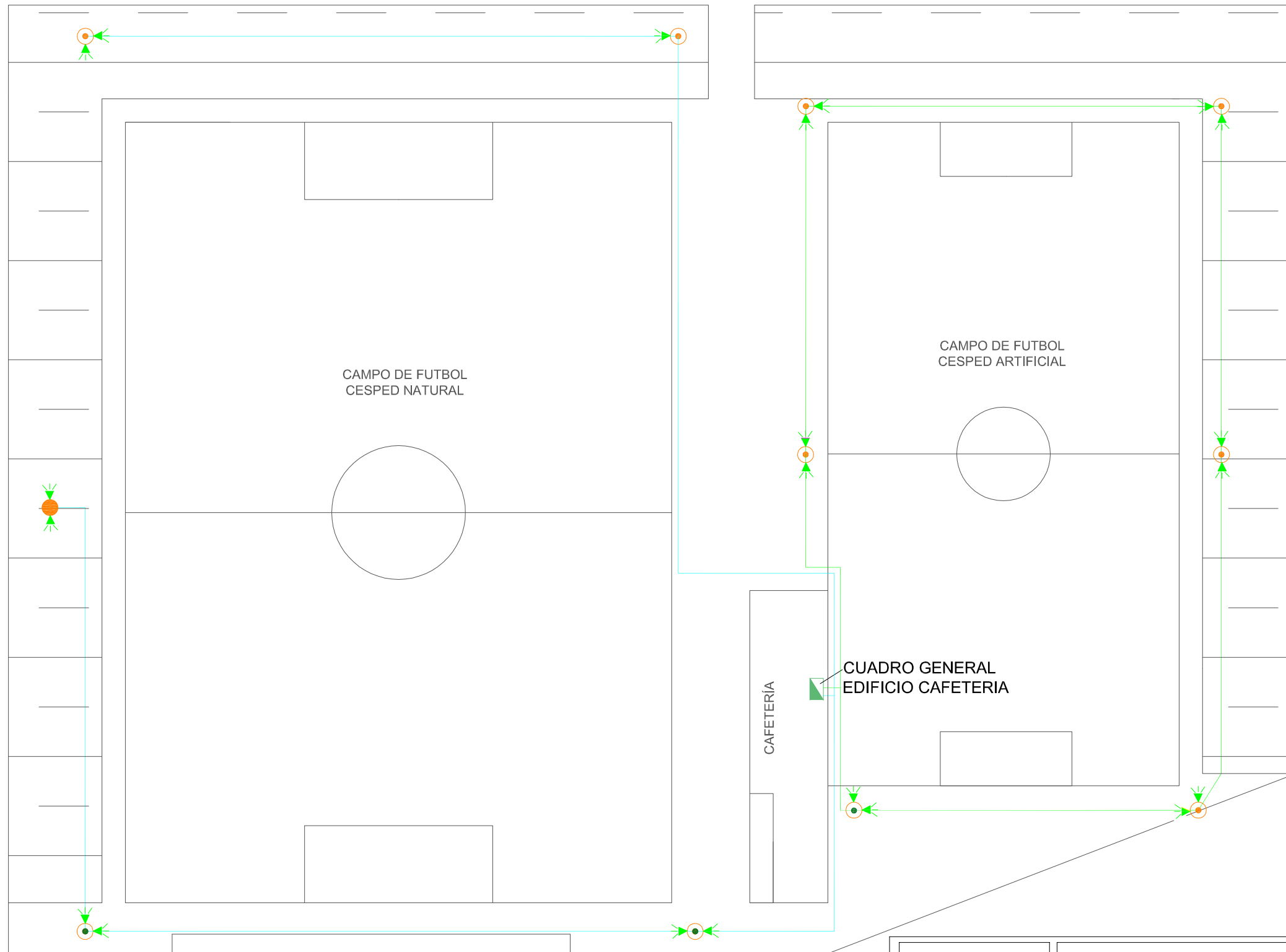
DIBUJADO: CARLOS GAMÓN LÓPEZ

Nº PLANO


3

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

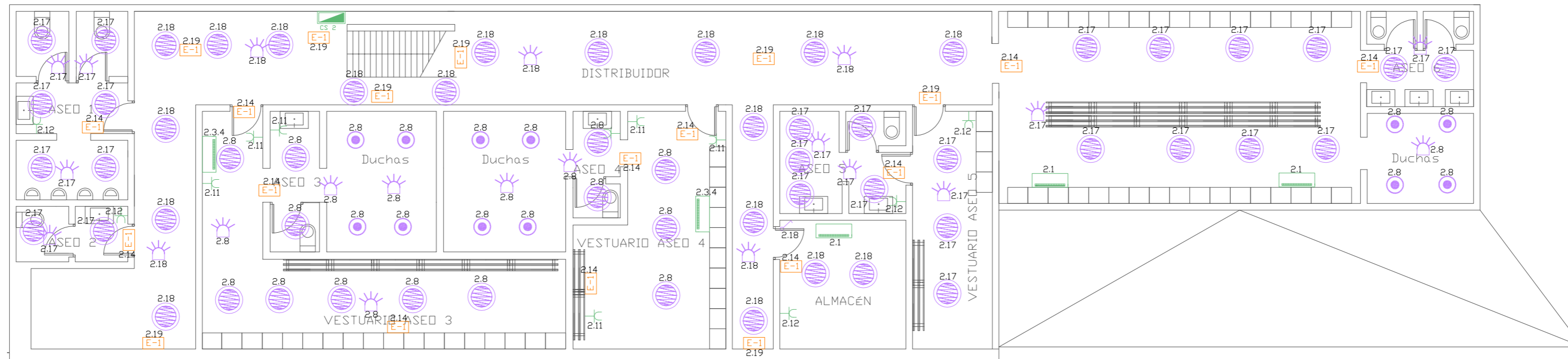
SITUACIÓN: CTRA ENGUERA KM 51 46810-ENGUERA (VALENCIA)



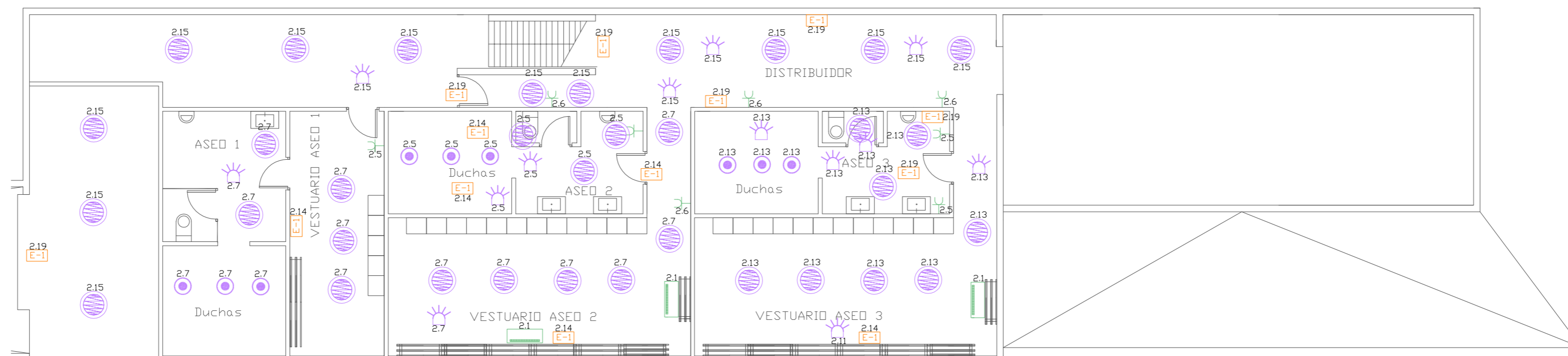
LEYENDA ELÉCTRICA ALUMBRADO EMERGENCIA PISTAS	
	PROYECTOR 80W A 8m DE ALTURA
	CIRCUITO DE 2x6mm <sup>2</sup> RV-K 1KV Cu
	CIRCUITO DE 2x6mm <sup>2</sup> RV-K 1KV Cu
	TORRES DE ALUMBRADO DEPORTIVO
	COLUMNA GALVANIZADA 8m DE ALTURA

 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO EN ENGUERA	
	NOMBRE DEL PLANO: <b>ALUMBRADO EXTERIOR DE EMERGENCIA</b>	ESCALA: 1/600
DIBUJADO: CARLOS GAMÓN LÓPEZ	N° PLANO <b>4</b>	
FECHA: SEPTIEMBRE 2017	SITUACIÓN: CTRA ENGUERA KM 51 46810-ENGUERA (VALENCIA)	





NIVEL +1 PLANTA BAJA

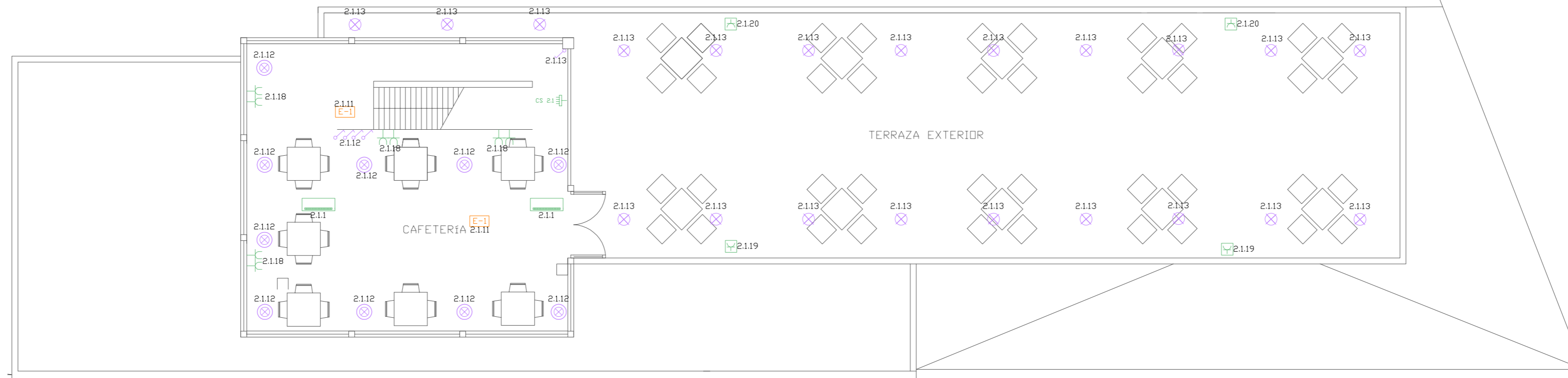


NIVEL SOTANO

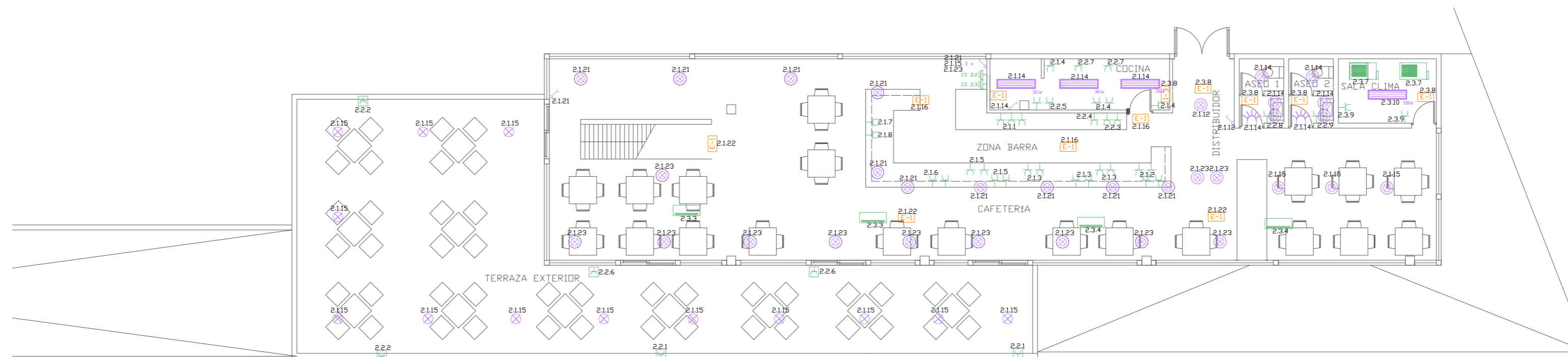
LEYENDA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN		PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCA 2x36w y 2x58 W
	SUBCUADRO ELÉCTRICO 2 CS 2.1 CS 2.2 CS 2.3		DOWNLIGHT 2x26 W
	TOMA DE FUERZA DE 16 A SCHUKO		LUMINARIA INCANDESCENTE 40W -IP65
	TOMA DE FUERZA ESTANCA		HALÓGENO
	COMPRESOR AIRE ACONDICIONADO		HALÓGENOS ESTANCOS - IP65
	SPLITS AIRE ACONDICIONADO		INTERRUPTOR
			INTERRUPTOR ESTANCO
			DETECTOR VOLUMETRICO
			ALUMBRADO DE EMERGENCIA 100 LÚMENES

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p>	<p>PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO EN ENGUERA</p>	
	<p>NOMBRE DEL PLANO: <b>IEBT CAFETERIA SOTANO Y PLANTA BAJA</b></p>	<p>ESCALA: 1/100</p>
<p>FECHA: SEPTIEMBRE 2017</p>	<p>DIBUJADO: CARLOS GAMÓN LÓPEZ</p>	<p>Nº PLANO <b>5</b></p>
	<p>SITUACIÓN: CTRA ENGUERA KM 51 46810-ENGUERA (VALENCIA)</p>	



NIVEL +3 PLANTA SEGUNDA



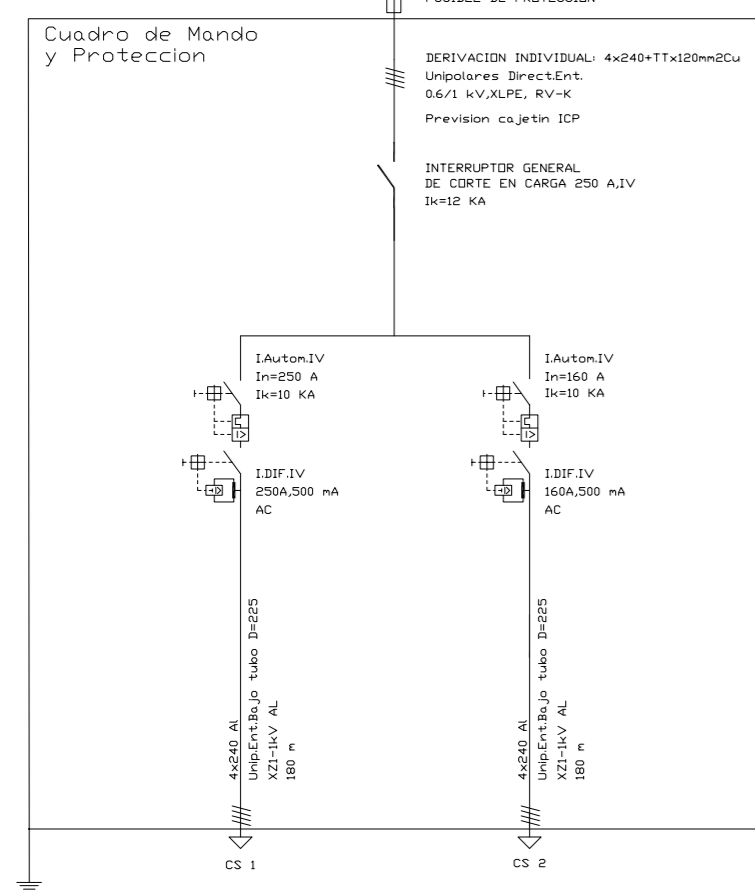
NIVEL +2 PLANTA PRIMERA

LEYENDA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

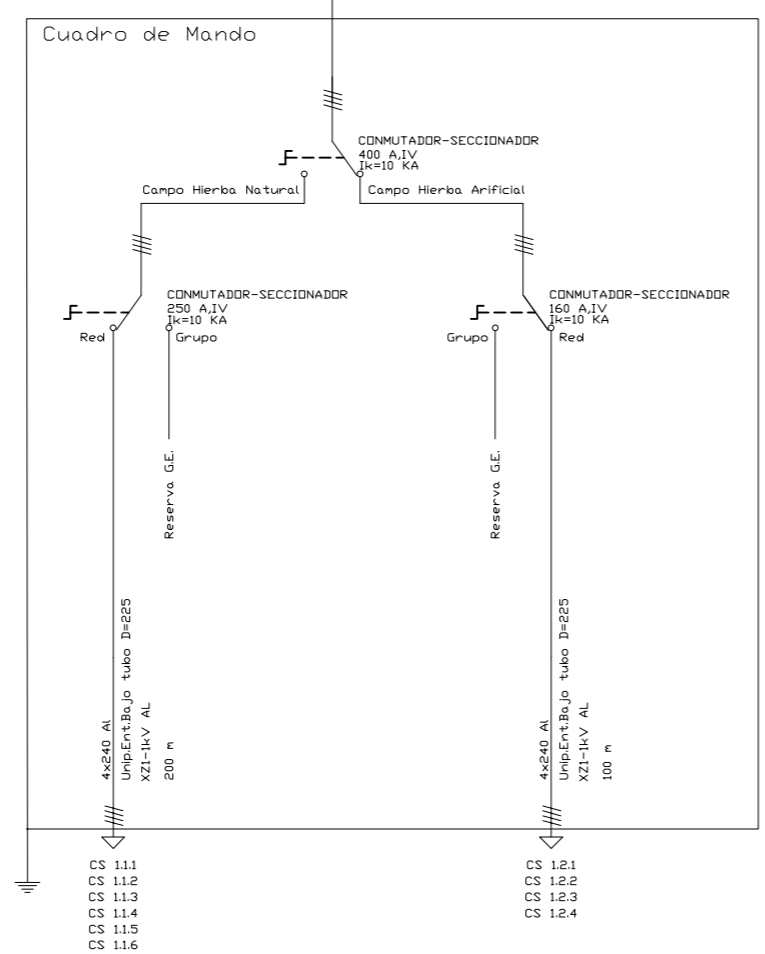
	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN		PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCA 2x36w y 2x58 W
	SUBCUADRO ELÉCTRICO 2 CS 2.1 CS 2.2 CS 2.3		DOWNLIGHT 2x26 W
	TOMA DE FUERZA DE 16 A SCHUKO		LUMINARIA INCANDESCENTE 40W -IP65
	TOMA DE FUERZA ESTANCA		HALÓGENO
	COMPRESOR AIRE ACONDICIONADO		HALÓGENOS ESTANCOS - IP65
	SPLITS AIRE ACONDICIONADO		INTERRUPTOR
			INTERRUPTOR ESTANCO
			DETECTOR VOLUMETRICO
			ALUMBRADO DE EMERGENCIA 100 LÚMENES

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p>	<p>PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO EN ENGUERA</p>	
	<p>NOMBRE DEL PLANO: IEBT CAFETERIA PLANTA PRIMERA Y PLANTA SEGUNDA</p>	<p>ESCALA: 1/100</p>
<p>FECHA: SEPTIEMBRE 2017</p>	<p>DIBUJADO: CARLOS GAMÓN LÓPEZ</p>	<p>Nº PLANO 6</p>
	<p>SITUACIÓN: CTRA ENGUERA KM 51 46810-ENGUERA (VALENCIA)</p>	

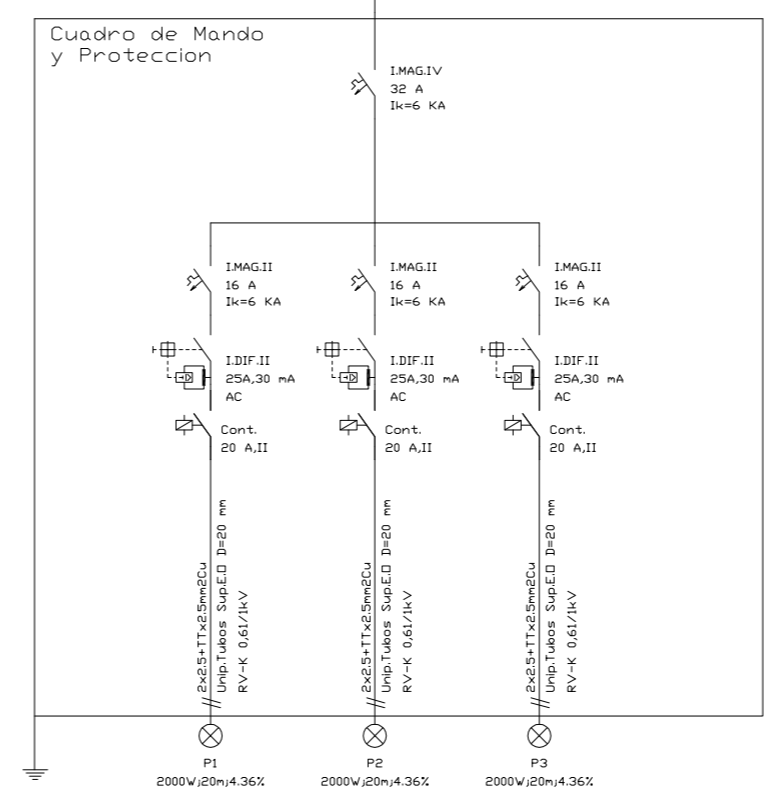
**C.G.B.T. (en CT)**



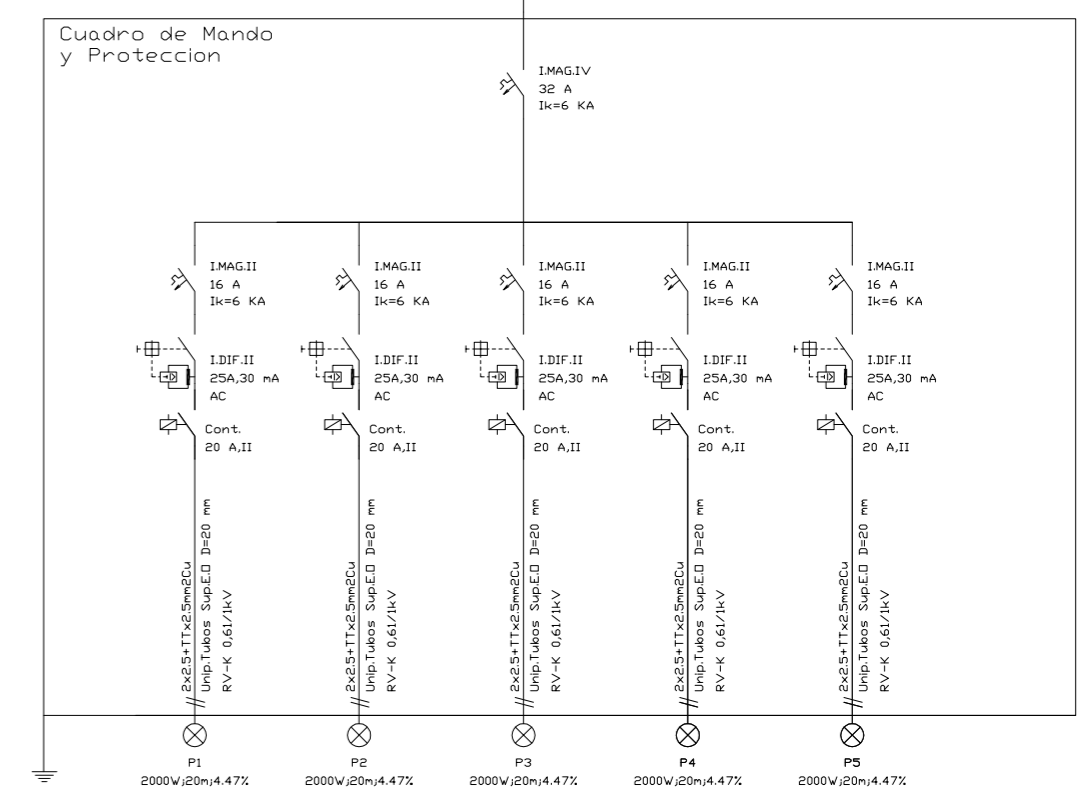
**CS 1 (conmutación manual)**



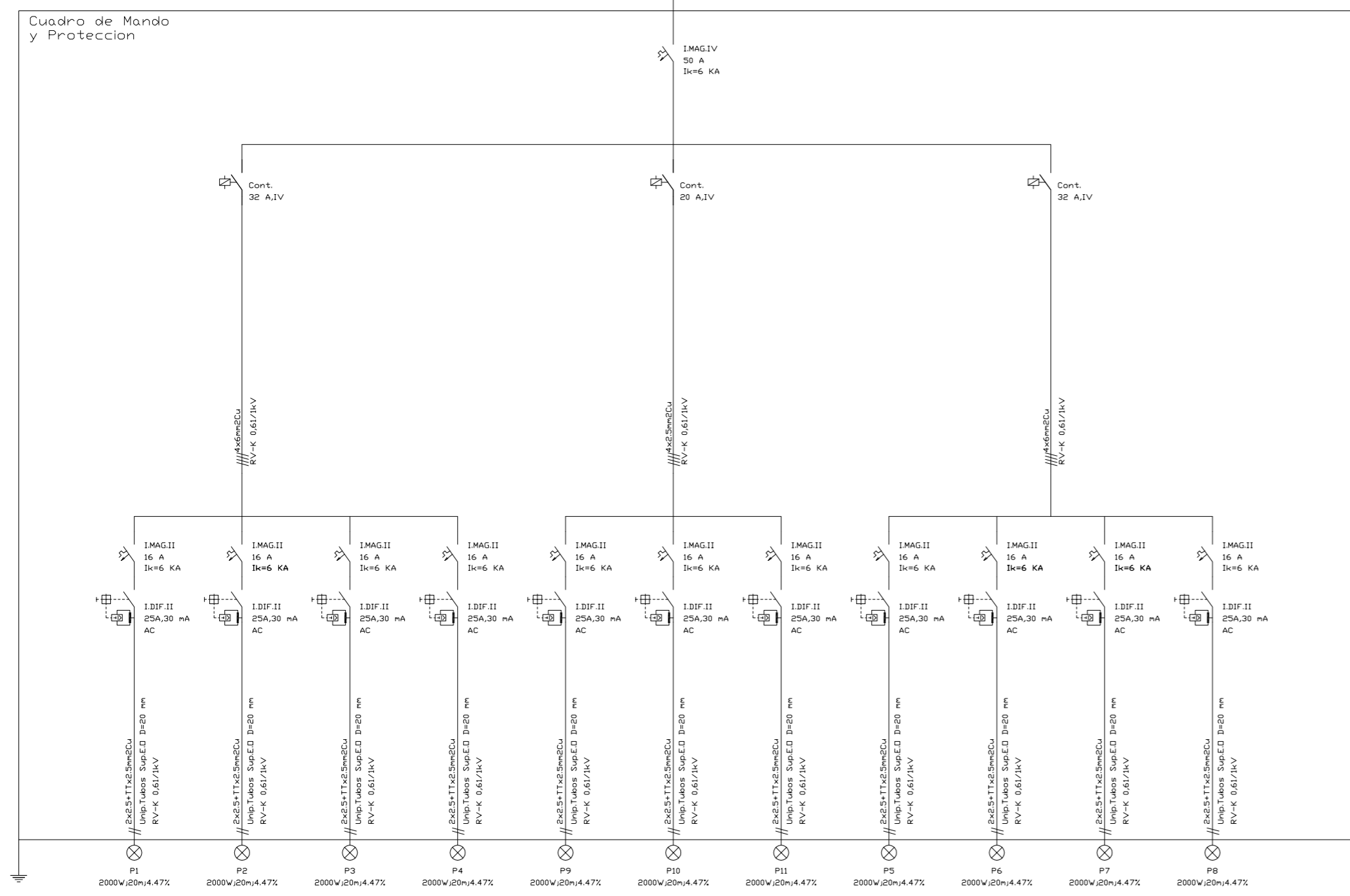
**CS 1.1.1- CS 1.1.2 - CS 1.1.4 - CS 1.1.5**



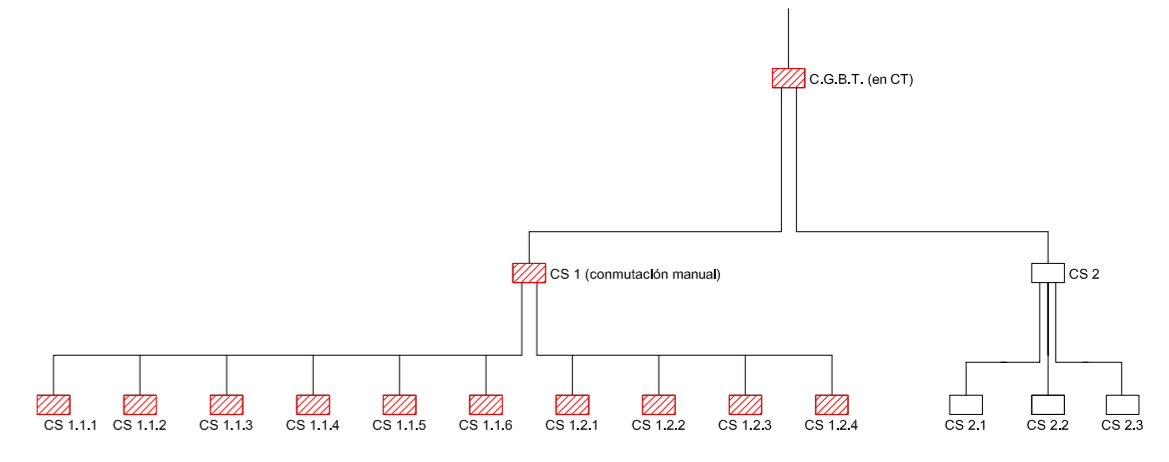
**CS 1.1.3 - CS 1.1.6**



**CS 1.2.1 - CS 1.2.2 - CS 1.2.3 - CS 1.2.4**

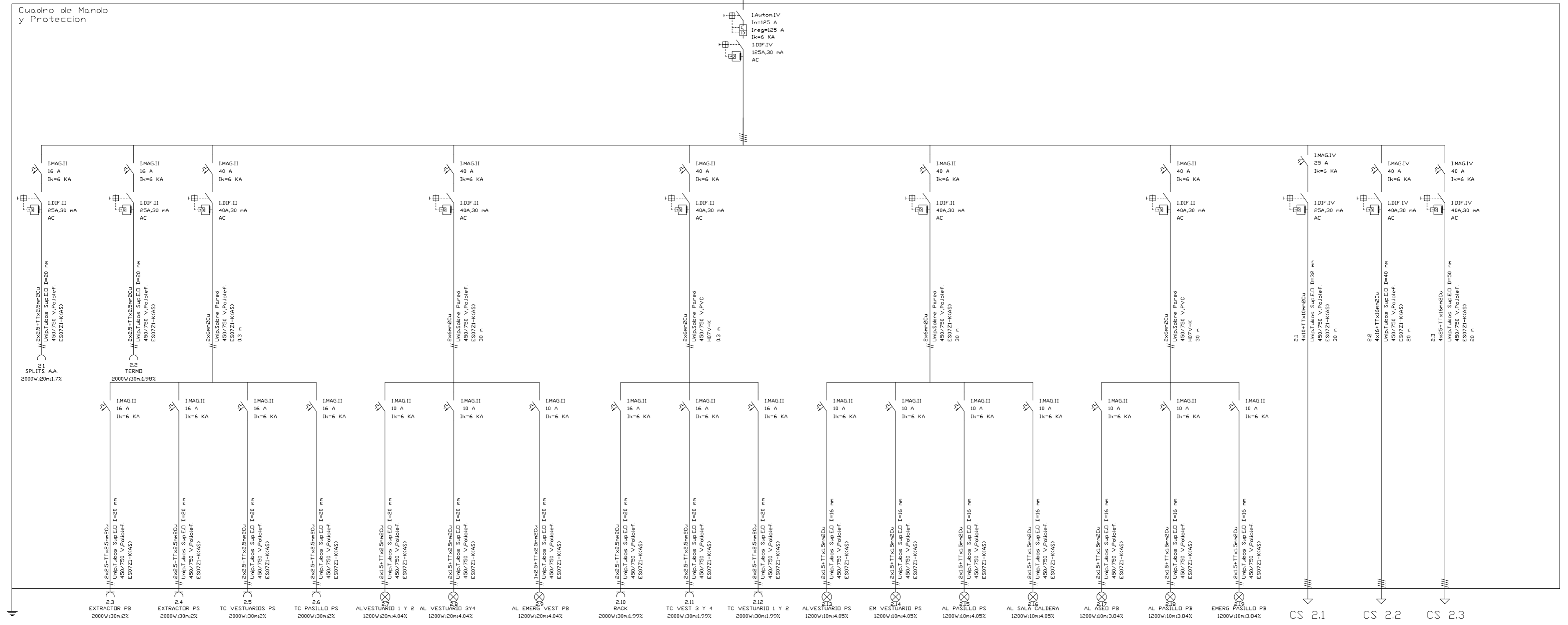


**ESQUEMA CUADROS ELÉCTRICOS**

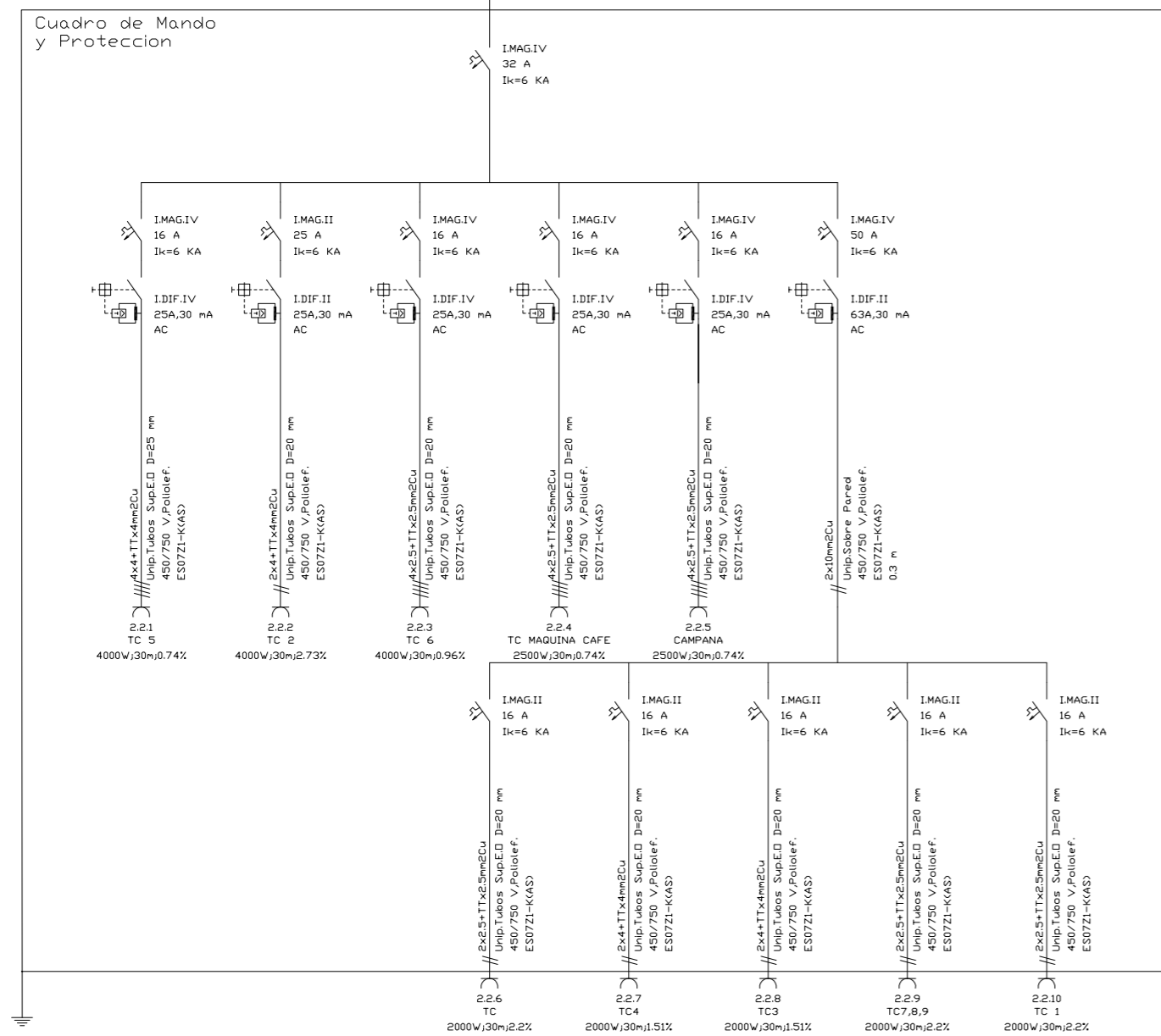


<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p>	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO EN ENGUERA		ESCALA: S.E.
	NOMBRE DEL PLANO: <b>ESQUEMA UNIFILAR (1 de 3)</b>		
FECHA: SEPTIEMBRE 2017	DIBUJADO: CARLOS GAMÓN LÓPEZ		Nº PLANO <b>7</b>
SITUACIÓN: CTRA ENGUERA KM 51 46810-ENGUERA (VALENCIA)			

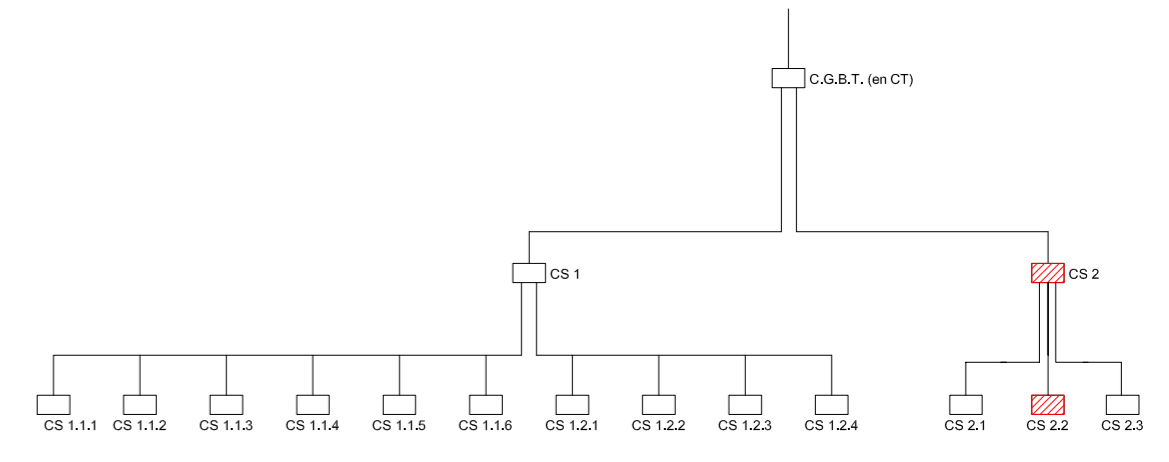
CS 2



CS 2.2

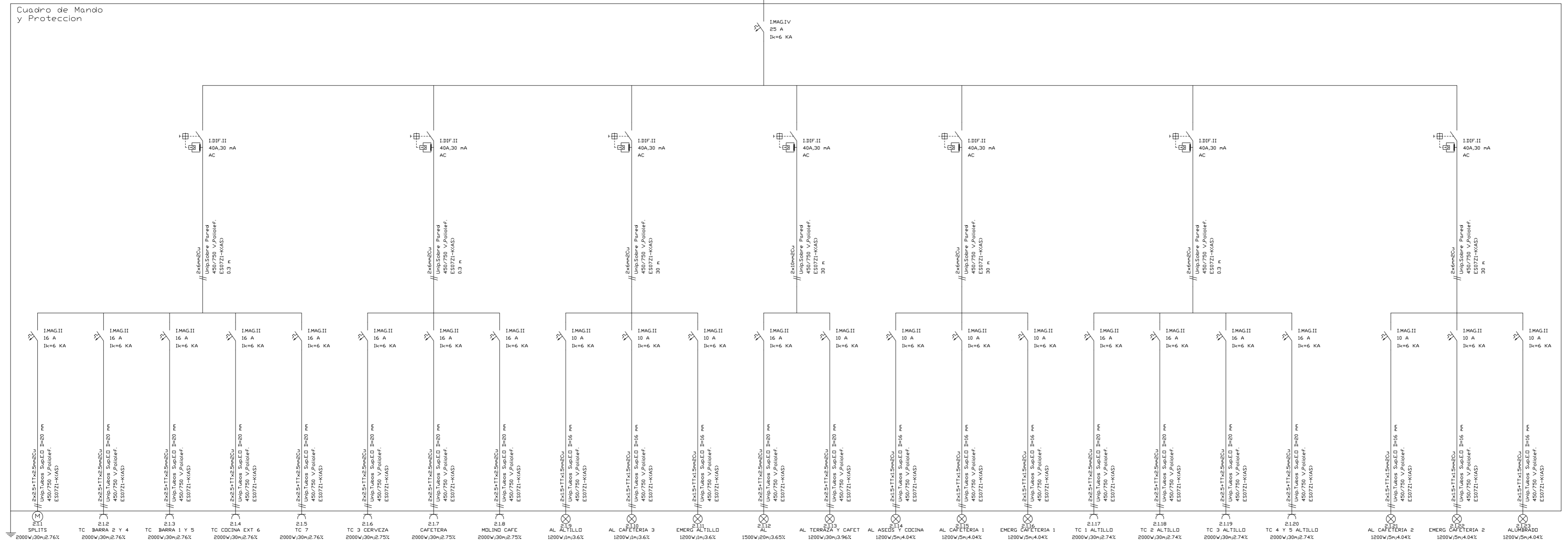


ESQUEMA CUADROS ELÉCTRICOS

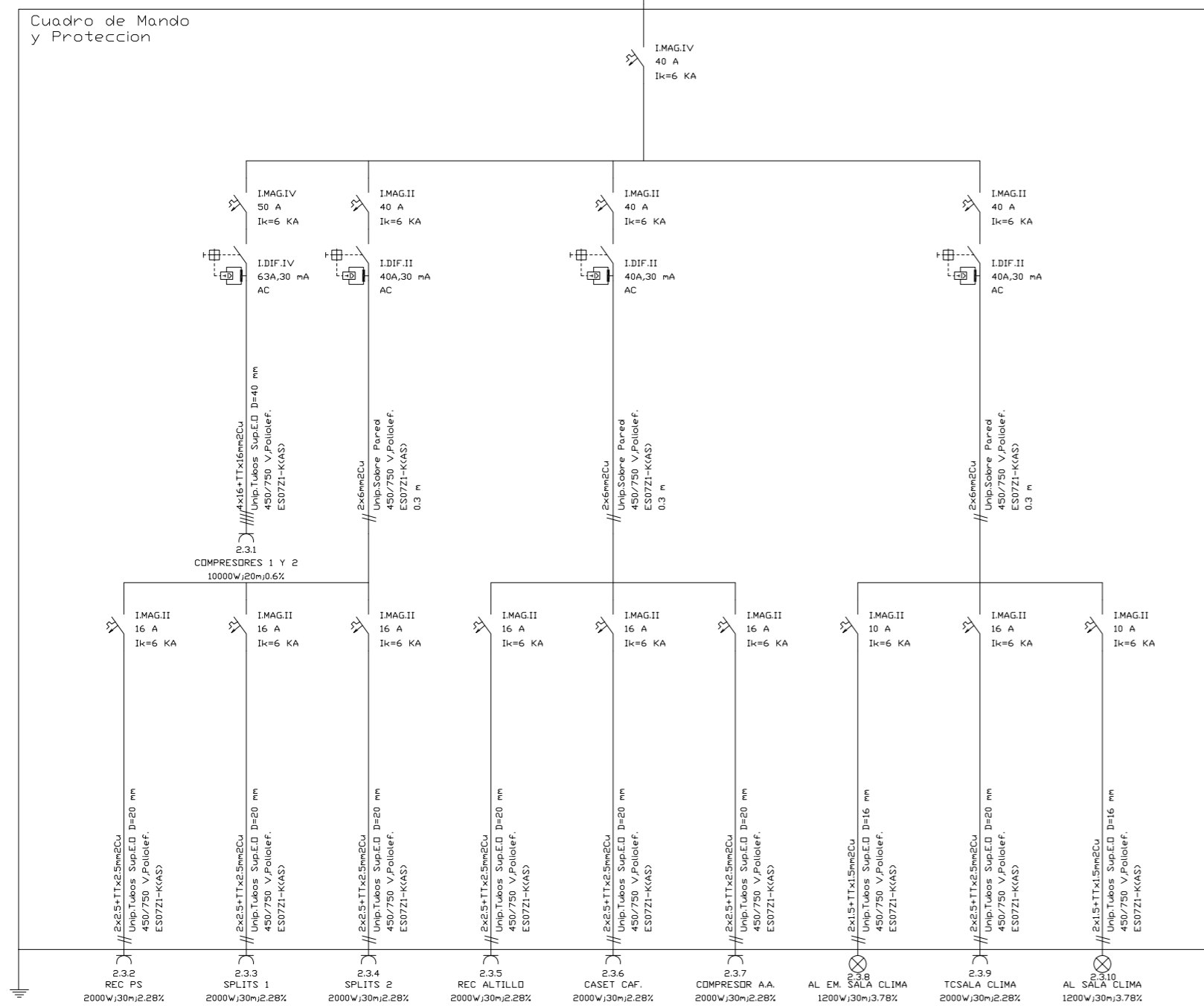


	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO EN ENGUERA	
	NOMBRE DEL PLANO: <b>ESQUEMA UNIFILAR (2 de 3)</b>	ESCALA: S.E.
DIBUJADO: CARLOS GAMÓN LÓPEZ	Nº PLANO <b>8</b>	
FECHA: SEPTIEMBRE 2017	SITUACIÓN: CTRA ENGUERA KM 51 46810-ENGUERA (VALENCIA)	

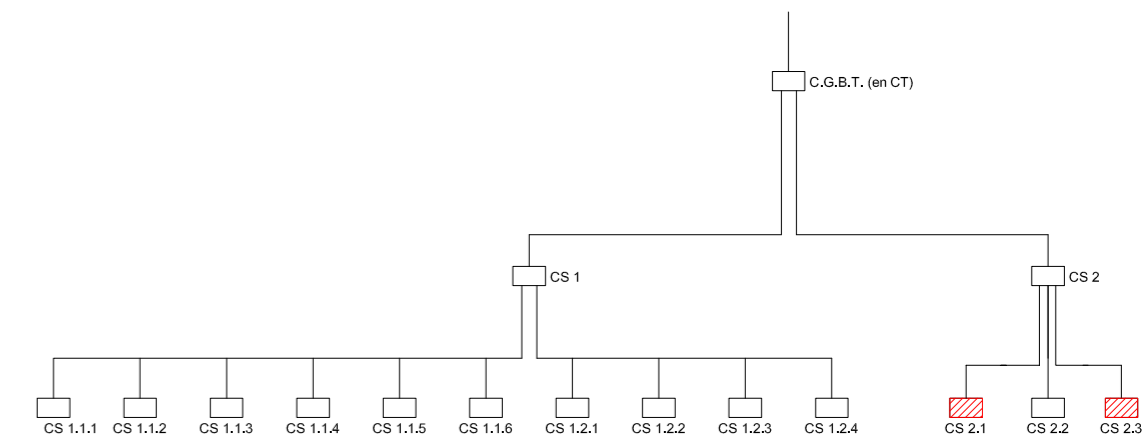
CS 2.1



CS 2.3



ESQUEMA CUADROS ELÉCTRICOS



	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO EN ENGUERA	
	NOMBRE DEL PLANO: <b>ESQUEMA UNIFILAR</b> (3 de 3)	ESCALA: S.E.
	DIBUJADO: CARLOS GAMÓN LÓPEZ	Nº PLANO <b>9</b>
	FECHA: SEPTIEMBRE 2017	SITUACIÓN: CTRA ENGUERA KM 51 46810-ENGUERA (VALENCIA)



## 6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.



## ÍNDICE

- 6.1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO
- 6.2. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA
- 6.3. Servicios higiénicos, vestuarios, comedor y oficina de obra
- 6.4. ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN EN LAS FASES DE LA OBRA
  - Montaje de la instalación eléctrica
- 6.5. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS
- 6.6. MEDIOS AUXILIARES Escaleras de mano (de madera o metal)
- 6.7. MAQUINARIA DE OBRA
  - 6.7.1. Maquinaria en general
  - 6.7.2. Maquinas - herramienta en general
  - 6.7.3. Herramientas manuales
- 6.8. RIESGOS CATASTRÓFICOS
- 6.9. FORMACIÓN
- 6.10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
- 6.11. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

## 6.1 OBJETO DEL ESTUDIO BÀSICO

Este estudio bÀsico de seguridad y salud tiene como objetivo establecer las directrices respecto a la prevenci3n de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros. Asimismo se estudian las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante la construcci3n de la obra.

Los trabajos a realizar en el presente estudio se refieren a los siguientes conceptos:

-Conexiones elÈctricas ; incluyen trabajos con descargo de lÌneas de BT en servicio. -Trabajos de obra civil , con zanjas , arquetas y agujeros

-Izado de cuadros elÈctricos , baterÌas , con traspaleta , grÌa o torete y su posterior ensamblado

ServirÀ para dar unas directrices bÀsicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevenci3n de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control de la Direcci3n Facultativa de acuerdo con el Real Decreto 1627/97 De 24 de octubre de 1.997 por el que se implanta la obligaci3n de la inclusi3n de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificaci3n y obras pÙblicas.

## 6.2 TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACI3N DE LA OBRA

1. DesvÌos de conducciones de agua, gas, elÈctricas, telef3nicas, etc., que pueden ocasionar problemas en la fase de excavaci3n.

Antes de comenzar los trabajos de excavaci3n se debe disponer de los planos de situaci3n de las instalaciones que habÌa en el edificio sobre el que vamos a intervenir.

2. DeberÀ presentar como mÌnimo la seÑalizaci3n de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehÌculos
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehÌculos
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra
- Prohibici3n de entrada a toda persona ajena a la obra
- Cartel de obra

3. Caseta para acometida elÈctrica.

A pesar de que la obra ya dispone de servicio de electricidad propio, se instalarÀ un cuadro auxiliar elÈctrico estanco provisto de interruptor automÀtico y diferencial para la protecci3n de las tomas de corriente y toma de tierra.



### 6.3 SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA

Debido a la escasa duración de las obras y al reducido número de operarios que intervienen en ella, (en este caso la presencia de personal simultáneo se consigue con 6 trabajadores), se instalará únicamente una caseta de aseos sin vestuarios. No será necesario la instalación de un comedor.

### 6.4 ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN EN LAS FASES DE LA OBRA

#### Montaje de la instalación eléctrica:

##### Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.

##### Durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio

- Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.

##### Medidas preventivas

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión con profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el REBT.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- -Antes de hacer entrar en servicio la instalación eléctrica se revisará la instalación de toma de tierra.

#### Prendas de protección personal

- -Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

## **6.5 PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS**

En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia a salida de camiones y de limitación de velocidad en la vía pública a las distancias reglamentarias del entronque con ella.

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

## **6.6 MEDIOS AUXILIARES**

### **6.6.1 Escaleras de mano (de madera o metal)**

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad. Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la seguridad. Deben impedirse en la obra.

#### Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

#### Medidas preventivas

##### a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

##### b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

##### c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

- d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
  - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
  - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
  - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.
  - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
  - Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.
  - Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
  - -El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
  - El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

#### Prendas de protección personal

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

## 6.7 MAQUINARIA DE OBRA

### 6.7.1 Maquinaria en general

En este caso se utilizarán medios de descarga, transporte y elevación tales como:

- Traspaleta
- Grúa autocargante
- Torete

#### Riesgos más frecuentes

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.

- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

#### Medidas preventivas

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.  
Las máquinas de funcionamiento irregular, o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina - herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el vigilante de seguridad, que previa comunicación al jefe de obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación por energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
  
- Semanalmente, por el vigilante de seguridad, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al jefe de obra, y éste, a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

#### Prendas de protección personal

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### 6.7.2 Maquinas - herramienta en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

#### Riesgos más frecuentes

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Caídas a profundidad

#### Medidas preventivas

- Las máquinas - herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas - herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al vigilante de seguridad para su reparación.
- Las máquinas - herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas - herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.
- Se taparán las excavaciones realizadas mediante vallado adecuado

#### Prendas de protección personal

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de PVC
- Botas de goma o PVC
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

#### Riesgos más frecuentes

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

#### Medidas preventiva

- Las herramientas manuales se utilizarán en las tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

#### Prendas de protección personal

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o PVC
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

### 6.8 RIESGOS CATASTRÓFICOS

Sólo se prevé como riesgo catastrófico el incendio y hundimientos de excavaciones con personas dentro.

Como medida preventiva se revisará la instalación eléctrica, se prohíbe hacer fuego en la obra de forma incontrolada y se dispondrá de extintores polivalentes.

### 6.9 FORMACIÓN

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como las normas de comportamiento que deban cumplir.

Todos los trabajadores, y sobre todo el jefe de obra, conocerán el plan de seguridad.

Deberán impartirse cursillos de socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que en todo momento haya en todos los tajos algún socorredor.



Antes del comienzo de nuevos trabajos específicos se instruirá a las personas que en ellos intervengan sobre los riesgos con que se van a encontrar y modo de evitarlos.

Se entregará normativa de prevención a los usuarios de máquinas y herramientas medios auxiliares (normativa vigente y normas del fabricante).

Se realizarán cuidado y mantenimiento de máquinas y medios auxiliares.

## **6.10 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

### Botiquines

Se dispondrá de un botiquin conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centro médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados par su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

### Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

## **6.11 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN**

El edificio del estudio de seguridad, estará regulado a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- Constitución española
- Ley de prevención de riesgos laborales de 8 de noviembre de 1.995.
- Disposiciones minimas de seguridad y salud en las obras de construcción. RD 1627/97 de 24 octubre.
- Ordenanzas municipales sobre el uso del suelo y edificación.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, e Instrucciones complementarias.
- Reglamento de régimen interno de la Empresa Constructora.
- Ley 8/1.988 de 7 de abril sobre Infracción y Sanciones de Orden Social.

- Real Decreto 1495/1.986 de 26 de mayo sobre Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalizacion de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a utilizaci3n por los trabajadores de equipos de protecci3n individual.
- Orden de 27 de junio de 1997, que desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevenci3n, en relaci3n con las condiciones de acreditaci3n a las entidades especializadas como servicios de prevenci3n ajenos a las empresas, de autorizaci3n de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevenci3n de las empresas y de autorizaci3n de las entidades pblicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevenci3n de riesgos laborales.
- Real Decreto 949/97 de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupaci3n de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre sobre protecci3n de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposici3n al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre por el que se regulan las condiciones para la comercializaci3n y libre circulaci3n intercomunitaria de los equipos de protecci3n individual (modificaci3n Real Decreto 159/1995 de 3 de febrero).
- Real Decreto 1535/1992 de 27 de noviembre por el que se dictan las disposiciones de aplicaci3n de la directiva del consejo 89/392/CEE relativa a la aproximaci3n de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas (modificado por Real Decreto 56/1995 de 20 de enero).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilizaci3n por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre sobre protecci3n de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposici3n al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre por el que se regulan las condiciones para la comercializaci3n y libre circulaci3n intercomunitaria de los equipos de protecci3n individual (modificaci3n Real Decreto 159/1995 de 3 de febrero).
- Real Decreto 1535/1992 de 27 de noviembre por el que se dictan las disposiciones de aplicaci3n de la directiva del consejo 89/392/CEE relativa a la aproximaci3n de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas (modificado por Real Decreto 56/1995 de 20 de enero).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilizaci3n por los trabajadores de los equipos de trabajo.